الأمن الصناعى



ضرورة حتمية

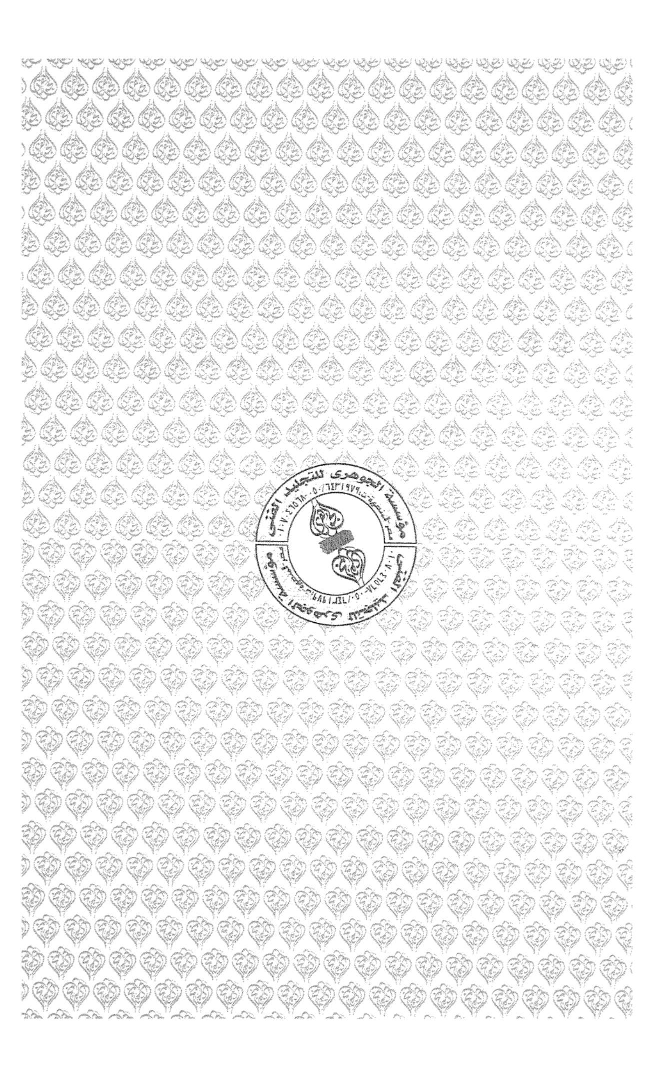


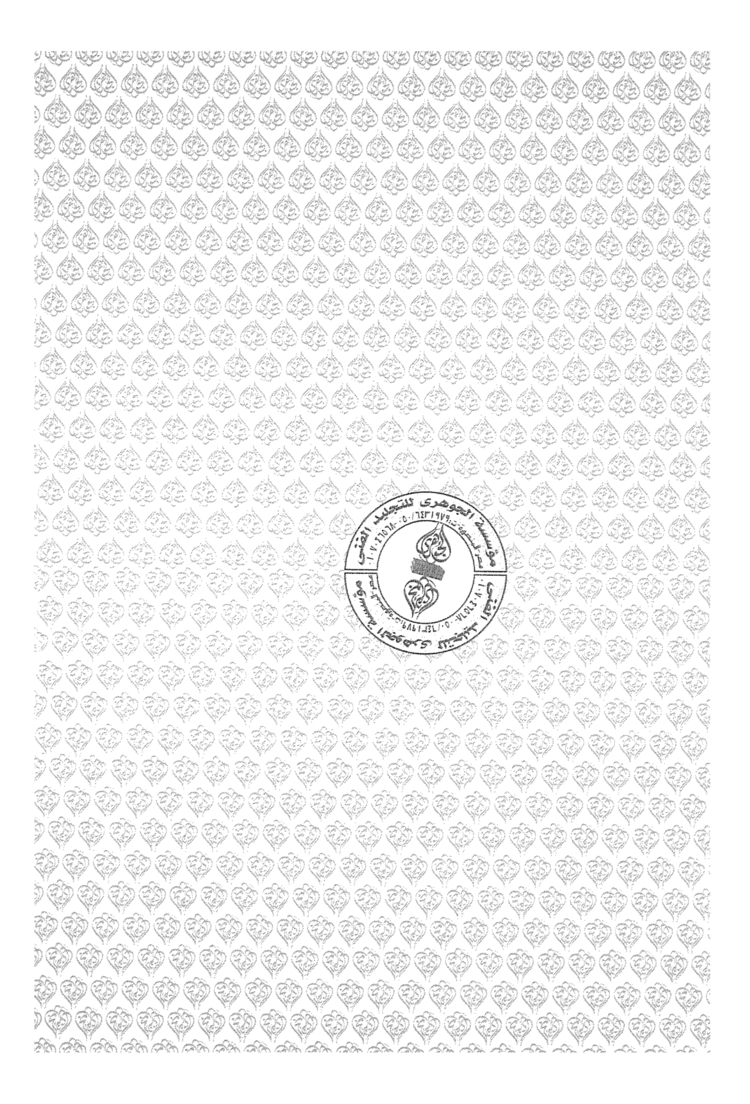
إعداد

كيميائى

مجدى إبراهيم أبـو العلا

الناشر: المكتبة العصرية


مؤسسة الجوهري للتجليد الفني



مؤسسة الجوهري للتجليد الفني

الأمـن الصنـاعى

(ضرورة حتمية)

إعداد

كيميائى / مجدى إبراهيم أبو العلا
اخصائى الأمن الصناعى

الناشر : المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
جمهورية مصر العربية – المنصورة – برج المعمورة المشاية السفلية بجوار فندق مارشال الجزيرة.
هاتف : ٠٠٢٠٥٠٢٣٤٢٠٠٦ -٠٠٢٠٥٠٢٢٢١٨٧٥ ...... الرقم البريدى : ٣٥١١١
فاكس : ٠٠٢٠٥٠٢٣٥٥٠٥٥
بريد الكترونى : m_bindary@yahoo.com

اسم الكتاب :الأمن الصناعي – ضرورة حتمية
إعداد : مجدى إبراهيم أبو العلا
الطبعة الاولى (٢٠١٠)
رقم الايداع بدار الكتب : ٢٠٦٠٨ / ٢٠٠٩
الترقيم الدولى : 3 - 213 – 410 – 977 – 978

مقـدمة

إن الإلمام بفلسفة ومبادئ الأمــن الصناعي مــن حيــث مفهومــه وأهميتــه بالنسبة للمنشأة والإلمام وبالأساسيات المكونــة لرجــل الأمــن الصناعي وواجباتــه وصلاحــياته، وكيف يمكنه التصرف في حــــالات حـــــدوث الأخطـــار، و كـــذلك التعامــل مع الحـــالات المتوقع حدوثها بالمنشأة والمهارات المطلوب توفرهـــا لـــذلك، بحيث يمكن لرجل الأمن الصناعي تنفــيذ مهامه علي درجة عالية من الكفاءة، وكذلك كل ما يتعلــق بالمهام الرئيســية لرجــل الأمن الصناعي حتى يمكنه أداؤهـــا علـــي أساس علمي سليم.

من الضروريات القصوى فى عصرنا الحالى خاصـــة مـــع تطـــور العلـــوم والتكنولوجيا الصناعية التى تسببت فى كثير من المخاطر والمضار وعلى ذلك تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصـــحة الإنـــسان، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمـــراض المهنية.

أو بعبارة أخرى هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والـــنظم فـــي إطـــار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع. وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة فعنـــدما نتعامل مع الكهرباء أو الأجهزة المنزلية الكهربائية فلا غنى عن أتباع قواعد الـــسلامة وأصولها وعند قيادة السيارات أو حتى السير في الشوارع فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد وأصول السلامة وبديهي أنه داخل المصانع وأماكن العمل المختلفـــة وفـــي المنـــشآت التعليمية فأننا نحتاج إلى قواعد السلامة ، بل أننا يمكننا القول بأنه عند تناول الأدويـــة للعلاج أو الطعام لنمو أجسامنا فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد السلامة. وإنـــى لآمـــل أن يحقق هذا الكتاب المنفعة المرجوة فى هذا المجال . والله ولى التوفيق .

مجدى أبو العلا

الباب الأول

المدخل إلى الأمن الصناعي

مفهوم الأمن الصناعي

الأمن الصناعي هو السلامة و الصحة المهنية و لكي تتحقق السلامة يجب أن يتم العمل في ظروف آمنة بدون أي مخاطر تفوق تنفيذ برامج وخطط العمل.

من أهداف الأمن الصناعي:

أهداف الأمن الصناعي أهداف وقائية بالدرجة الأولي لأنها توفر كافة الامكانيات التي تساعد علي عدم وقوع حوادث و بالتالي تمنع حدوث اصابات. لذا فإن من أهداف الأمن الصناعى الوقائية حماية مقومات الانتاج البشري ووقاية مقومات الانتاج المادية و توفير الاحتياجات اللازمة للحفاظ علي بيئة العمل آمنة.

و لكي يتم تحقيق هذه الآهداف يجب أن نعمل علي :

١. تهيئة مكان العمل وتحسين الظروف الطبيعية والتفتيش المستمر وعمل بحوث فنية واحصائيات ودراسات وبرامج تدريبية وبعض التشريعات التي تستهدف :
   - حماية العاملين من مخاطر المهنة.
   - وضع الأسس القانونية لمنع المخاطر.
   - ضمان التعويضات المناسبة في حالات العجز وبذلك أصبح من الضروري أن يكون كل مشرف أمن صناعي متخصص قادر علي تحليل مكان العمل ومعرفة الأسباب الرئيسية لحدوث أي اصابة أو حادث.

٢. تحليل الأخطار في أماكن العمل :

لابد أن نعرف ونحدد أولا الأهمية التي التي تعود علينا من معرفة مكان العمل والفائدة التى تعود علينا من التدريب على تحليل أى مكان للعمل ومعرفة الخطوات الأساسية لتحليل مكان العمل. وعندما نبدأ العمل يجب أن نتعرف على بعض التعريفات الهامة

تعريف العمل :

العمل هو نشاط عقلى أو عضلى أو هما معاً يكلف به العامل ويكون مسئولاً عن تبعات هذا العمل.

تعريف الخطر:

الخطر هو أى حالة غير آمنة أو ممارسة يمكن أن تـؤدى إلـى إصـابات أو مرض أو حوادث أو تلف ممتلكات وبذلك يمكننا معرفة المعنى الأساسى لتحليل مكـان العمل.

الموضوع الأول

تحليل مكان العمل :

هو تقسيم العمل إلى أجزاء وكل جزء يقسم إلى خطوات ويتم البحث عن الخطر الموجود بكل خطوة وعلاقة كل خطوة بما سبقها والبحث عن الحل السليم لتلاشى هذا الخطر أو علاج هذه الأخطار.

وهنا لابد أن نعرف لماذا كان تحليل مكان العمل أكثر إيجابية من الفحص عن طريق التجول بحثاً؟

تحليل مكان العمل يستخدم للتعرف على الخطر والتحذير منه وتدريب العمال على تلاشى هذا الخطأ.

وساعد تحليل مكان العمل على وضع اساس لقياس الأداء وساعد على عمـل معايـير قياسية للعمليـات على أسـاس مقبول أمنيـاً وباسـتخدام معـدات الآمـان الشخصية والأخذ فى الاعتبار معلومات العاملين عن متطلبات العمل.

لماذا تكون أغلب إصابات العمل للعاملين الجدد ؟

وذلك لثلاث أسباب رئيسية وهامة

- قلة المعلومات.
- قلة الملاحظة عن ما هو مقبول وغير مقبول.
- التدريب الذى يتضمن خبرات أمنية. (أى يجب أن يكون الذي يقوم بالتـدريب ذو خبرة عالية)

تحديد درجة الخطر :

دائماً تكون قوة ملاحظة صاحب العمل مختلفة عن قوة ملاحظة العمال فعندما يرى العامل الخطر ويريد من صاحب العمل إنهاء هذا الخطر لأنـه يـشكل خطـورة

عليهم. قد لا يرغب صاحب العمل إزالة أسباب الخطر بسرعة ويسبب هذا تأخر فـــى حالة الإنتاج.

وهناك بعض الأسئلة التى يجب أن يجيب عليها صاحب العمل. وهي:

- هل هناك مشكلة فعلية؟
- ما حجم هذه المشكلة ؟ ووضع الحلول والخيارات المقترحة لحلها
- ماهو أحسن وأفضل الحلول ؟
- من سيقوم بالحل ؟
- ما الوقت اللازم لحل هذه المشكلة ؟
- كم سيتكلف ؟
- هل يمكن تدريب العمال على الوضع الجديد؟

ما هو التعرض ؟

التعرض هو : دخول العامل أى مكان خطر بدون علمه.

لابد من معرفة الخطوات الخمس الأساسية لتحليل أى مكان عمل.

خطوات تحليل مكان العمل

الخطوة الأولى : مراقبة العمال أثناء العمال .

الخطوة الثانية : تقسيم العمل إلى خطوات .

الخطوة الثالثة : وصف الأخطار فى كل خطوة .

الخطوة الرابعة : وضع الإجراءات الوقائية .

الخطوة الخامسة : وضع إجراءات التشغيل الأمن .

وسوف يتم شرح وتفسير كل خطوة وماذا يتم فيها

الموضوع الثانى

التحقيق فى حوادث العمل

الأهداف الرئيسية للتحقيق فى أى حادث هى :

- جمع المعلومات المفيدة .
- تحليل الحقائق المحيطة بالحادث .
- كتابة التقرير عن الحادث .

ويتم عمل دورات تدريبية للمساعدة على اكتساب المهـارة اللازمـة لإجـراء التحقيق فى حوادث العمل والخبرة تنمى هذه المهارة ، وبعد حضور هذه الدورة يجب أن يكون المتدرب قادر على :

- وصف الأسباب الرئيسية لأى حادث.
- مناقشة مسئوليات صاحب العمل التى تتعلق بالتحقيق.
- إجراء الست خطوات اللازمة للتحقيق فى أى حادث.

الخطوات الست للتحقيق فى الحوادث :

- تأمين موقع الحادث .
- جمع الحقائق عن ما حدث بدقة .
- ترتيب الأحداث .
- تحديد الأسباب .
- اقتراح الحلول المناسبة .
- كتابة التقرير .

وسوف يتم شرح كل خطوة على حدة .

الأماكن المغلقة

مثل البلاعات والأواني والتنكات وقطاعات السفن وأماكن التخزين والتي يكون لها فتحة دخول محدودة مما يجعل الدخول لها في غاية الصعوبة إلا علي الذين قـاموا بتدريب كافي علي دخولها.

والأخطار بالأماكن المغلقة ممكن أن توجد في القاع فيصعب أزالتها أو قد تنشأ بعض الأخطار من العمل الذي سوف يتم داخل المكان بسبب بعض المواد والمعــدات الكهربية.

عند الدخول إلى أي مكان مغلق يجب أن يتم اختبار الهــواء بــنفس الترتيــب الآتي :

- نسبة الأكسيجين الموجودة.
- وجود مواد أو أبخرة أو أتربة قابلة للاشتعال أو الانفجار.
- وجود مواد سامة.

الأخطار التي توجد في مكان مغلق :

- المعدات و الأجزاء الكهربية.
- المعدات الميكانيكية.
- أخطار الضوضاء.
- أخطار الأشعات.
- الحشرات.

واجبات طاقم العمل في المكان المغلق :

ما هي خطة تدوين أي تصريح لمكان مغلق :

الإجراءات اللازمة لمنع دخول أو دخول أي شخص غير مسئول:

- تقييم جميع الأخطار قبل الدخول.
- تنفيذ عملية الدخول بكل أمان.
- الإمداد بجميع أجهزة المراقبة و الفحص.
- تقييم التصريح قبل و أثناء الدخول بالمكان.
- وجود أحد المراقبين و معه الإجراءات اللازمة لدخول المكان.
- تدريب جميع العاملين التدريب اللازم و الكافي و هذا حسب كل مكان.
- تطوير عمليات الإنقاذ و الطوارئ.

- يجب أن يحتوي على إجراءات تنفيذ التصريح (استخدامه – إلغاؤه – تأجيله) أي كل ما يخص هذا التصريح.
- تنسيق إجراءات الدخول لأصحاب العمل (عمال لحام – عمال تركيب – عمال طلاء).
- يحتوي على إجراءات غلق المكان.
- مراجعة التقييم كلما أردنا ذلك أي في خلال عام.
- مراجعة التصريح السنوي من الأقدم إلى الأحدث.

تهتم السلامة الصناعية (الأمن الصناعى) بحماية عناصر الإنتاج الثلاثة من المخاطر وهى :-

- القوى البشرية
- الآلات
- المواد وقد وضعت مجموعة من القوانين واللوائح للعمل بها لحماية العناصر الثلاثة كالآتي :-

أولا : القوى البشرية

حماية القوى البشرية المتمثلة في المنتجين والمهندسين، من الحوادث والإصابات (أي من مخاطر العمل وأضراره) وذلك عن طريق الآتي :-

١. توفير العدد اليدوية المناسبة للعمل والتأكد من سلامتها.
٢. التدريب الأمن على استخدام العدد اليدوية والآلات.
٣. إحاطة المنتجين بمخاطر العمل وأضراره، عن طريق اللافتات الإرشادية والمحاضرات التثقيفية.
٤. تسوير وحجب مصادر الخطر بالآلات والماكينات وذلك بوضع وقاء جيد كالأغطية أو الشبكات المعدنية أمام السيور والتروس والحدافات والأجزاء الخطرة.
٥. توفير وسائل الوقاية الشخصية.

٦. تهيئة ظروف عمل آمنة صحيحة مثل مكان متسع – إضاءة جيدة – تهوية – خفض الضوضاء بقدر المستطاع ... الخ .

ثانيا : الآلات والمعدات

المحافظة على المال العام المتمثل في الآلات والمواد من التلف والمخاطر المختلفة باتباع الإرشادات التالية :-

١. عدم إساءة استخدام الآلات والماكينات أو تشغيلها في غير الأغراض المخصصة لها .

٢. صيانة الآلات والماكينات .

(أ) صيانة دورية (نظافة الماكينات وتزييتها وخاصة الأسطح الانزلاقية المتحركة، حماية لها وحفاظا على حساسيتها ودقتها، بالإضافة إلى امتداد لزمن تشغيلها لمدة أطول).

(ب) صيانة طارئة (عند حدوث أي عطل يجب استدعاء الفنى المختص لإصلاح العطب).

(ج) فصل التيار الكهربى بعد الانتهاء من العمل اليومى.

٣. حماية المواد والخامات وقطع الغيار ... الخ، من التلف باتباع الآتي :-

(أ) الوقاية من الأخطار الناجمة من الكهرباء.

(ب) الوقاية من الأخطار الناتجة عن نشوب الحرائق.

مخاطر العمل

Occupational Health and Safety

من أكبر الأخطاء التي يعتقد معظم الصناعيين والعمال على حد سواء بأن مخاطر العمل تنحصر بالمخاطر التي ترى بالعين المجردة فقط مثل المخاطر الميكانيكية ومخاطر التمديدات الكهربائية لكن الصحيح بأن مخاطر بيئة العمل كثيرة ومتشعبة والمخاطر التي لا ترى بالعين قد تكون أخطر لكونها تحتاج إلى خبرة لكشفها والسيطرة عليها والتي تكون معظم الإصابات بنتيجتها.

لذا يجب علينا فهم طبيعة المخاطر وإدراكها من حيث التصنيف مما يسهل علينا عملية مراجعة الأخطار الموجودة في بيئة العمل ورصدها وتقييمها واختيار الطريقة المناسبة للسيطرة عليها وحماية العمال والمنشأة ومحتوياتها.

مخاطر العمل

الهندسية	الفيزيائية	الكيميائية	البيولوجية	العنصر البشري
- الميكانيكية	- الحرارة	- طريقة التعامل مع المواد الكيميائية المستخدمة ونواتجها	- الفيروسات والجراثيم التي يمكن أن تنتقل بالعدوى من المرضى أو من الطعام أو من المكان الملوث	- الخبرة
- الكهربائية	- البرودة			- الإهمال
- موقع العمل	- الإضاءة			- الحالة الصحية والنفسية
- التنظيم	- الضجيج			- التعب
- التخزين	- الاهتزاز			- السن
- توزيع الآلات	- ضغط جوي			
- السلالم	- الرطوبة			
	- التهوية			
	- الإشعاعات			

الباب الثانى

المخاطر الهندسية

Occupational Health and Safety

١. المخاطر الميكانيكية :

أ- مخاطر العدة والأدوات

ب- مخاطر الآلات

ت- مخاطر المواد المضغوطة : الضواغط والغاز المضغوط

٢. المخاطر الكهربائية :

(التمديدات والتجهيزات الكهربائية – الكهرباء الساكنة)

٣. مخاطر موقع العمل

٤. التنظيم

٥. التخزين

٦. توزيع الآلات

٧. السلالم

أولا : مخاطر العدد والأدوات ذات الاستخدام اليدوي

أسباب حوادث العدد : تتم الحوادث في هذه الحالة غالباً من :

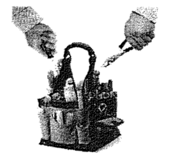
- استخدام العدة غير المناسبة لنوع العمل
- إساءة استخدام العدة
- استخدام عدة مصنوعة من مواد سيئة أو بمواصفات سيئة
- سقوط العدة لعدم حفظها في أماكن صحيحة
- عدم استخدام أدوات الوقاية المناسبة

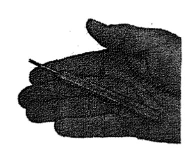
الوقاية من الحوادث : لتجنب الحوادث الناجمة عن استخدام العدة وأدوات العمل :

١) اختيار العدة المناسبة للعمل من حيث الشكل والوظيفة



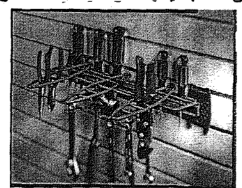
٢) اختيار العدة المناسبة لحجم اليد





٣) اختيار عدة مصنوعة بمواصفات جيدة

٤) حفظ العدة في أماكن مناسبة يسهل الوصول إليها وتمنع سقوطه



٥) منع استخدام العدة التي تطلق الشرر كالجلخ واللحام جانب المواد القابلة للاشتعال



أنواع العدة :

- يدوية
- كهربائية

بعض العدد اليدوية :

١) **<u>المطرقة</u>** : استخدام المطرقة المناسبة للعمل من حيث الحجم والوزن





٢) **<u>المفك</u>** : استخدام مفكات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها في التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل وشكل مناسب للبرغي. وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم



٣) **<u>المبرد</u>** : استخدام نوع المبرد المناسب ذو يد ملساء متينة

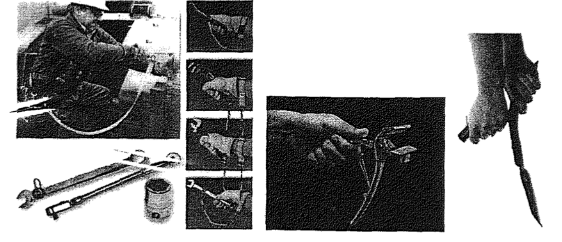
٤) **<u>مفاتيح الربط</u>** : استخدام مفاتيح مناسبة خالية من العيوب.



يجب أن يكون الشد باتجاه العامل وأن تكون الفتحة باتجاه الشد وعـدم زيـادة طول الذراع باستخدام مفتاح إضافي بل استبدال المفتاح بآخر أطول

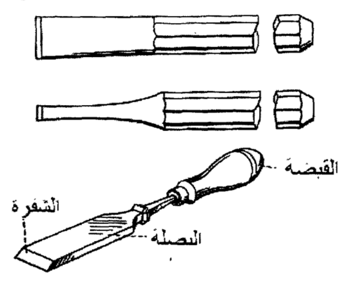
٥) أدوات النزع والتثبيت :(بانسة – نزاعة مسامير – بانسة لقط)

استخدام أدوات بمقابض صلبة ومتينة وأن تكون معزولة عند استخدامها فـي التوصيلات الكهربائية وأن تكون ذات قياس مناسب لمكان العمل والقطعة مراد نزعها أو تثبيتها . وأن تكون الأيدي نظيفة من الزيوت والشحوم



٦) المقطع (الأزميل): (chisel) عدم استخدام أزاميل تالفة أو ذات نوعية رديئة مما يؤدي لتطاير شظايا قد تؤدي للإصابة أو حدوث شرر قد يسبب الحريق

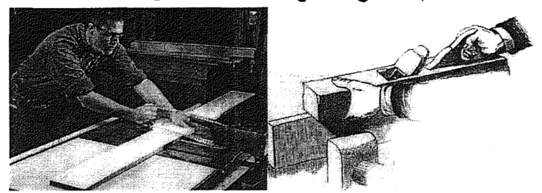
– صيانة الشفرة بشكل مستمر والانتباه أثناء التعامل معها لمنع الجروح



٧) الشوكة (السنبك) : رأسه الدقيق قد يؤدي إلى إصابة العامل أثناء العمل أو نتيجـة لسقوطه عند وضعه في مكان غير مناسب أو عند الإهمال في مناولته بين العمال

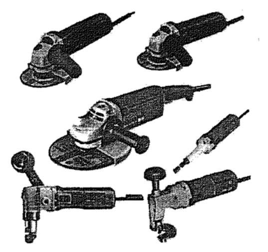
٨) **مسحاج النجار**: استخدام أدوات بمقابض صلبة ومتينة والتأكد من تثبيت الشفرة في مكانها عند كل استخدام وإجراء صيانة مستمرة لها مع استبدالها عند تلفها

- معرفة الاستخدام الصحيح لها لمنع انفلاتها وكمثال على ذلك

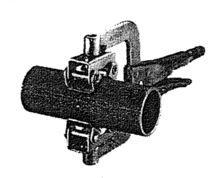


بعض العدد الكهربائية :

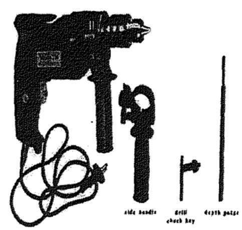
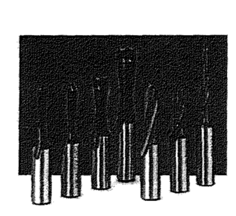
١) **أدوات قطع وجلخ** : اختيار نوع القرص وقطره المناسبين لنوع العمل والتأكد من تثبيت القرص في مكانه مع استخدام الواقية واستبدال القرص عند بداية تلفه



- تثبيت القطعة لمنع انزلاقها



٢) **المثقب** :

- تثبيت الريشة بشكل جيد
- أن تكون بطول ونوع مناسب للعمل
- عدم وجود تلف في شريط التغذية

ملاحظة : يفضل استخدام المعدات الكهربائية التي تعمل بفولتية منخفضة في الأمـــاكن الخطرة (خزانات وقود ...)

ب- مخاطر الآلات

تتوقف الوقاية من حوادث الآلات على :

- الصيانة الدائمة والمستمرة للآلات وبقائها في وضع جاهز دوماً
- مراعاة تعليمات وإرشادات التشغيل الخاصة بكل آلة
- تأهيل العمال بشكل جيد فنياً وعلى الطريقة الصحيحة للتشغيل
- عدم تعطيل وسائل التحكم والأمان الموجودة على الآلة
- ارتداء أدوات الوقاية المناسبة
- عدم تبديل المشغولات إلا بعد توقف الآلة عن الدوران وفصل الحركة
- التنسيق بين العمال للآلات التي تعمل بالتتابع

قواعد وتعليمات السلامة المهنية:

أ- قبل التشغيل :

١. ارتداء الملابس المناسبة بحيث لا تكون أطرافها سائبة ونزع كل قطعة متدلية (كرافة)
٢. ارتداء أدوات الوقاية الشخصية المناسبة (نظارات – قفازات – واقيات سمع – ...إلخ)
٣. التأكد من سلامة عمل الآلة وأجهزة الأمان فيها
٤. التأكد من وضع الإضاءة وخاصة الذاتية للآلة
٥. وضع العدة اللازمة للعمل في المكان المخصص لها بحيث يسهل تناولها بعيداً عن الأجزاء المتحركة للآلة
٦. أدر الآلة وتأكد من سلامتها قبل التحميل
٧. معايرة ساعات الآلة (زيت – حرارة – كهرباء)

ب- أثناء التشغيل :

١. التأكد من عمل أجهزة القياس تعمل بشكل جيد (ضغط – حرارة – زيت – كهرباء ...)
٢. ثبت القطع والمشغولات بشكل جيد
٣. لا تحاول إيقاف أي جزء متحرك من الآلة أو تناول المشغولات أثناء عمل الآلة
٤. الوقوف على بعد مناسب من الآلة وعدم التحدث مع الآخرين ولا تترك الآلة دون مراقبة
٥. أوقف الآلة فوراً عند سماع صوت غريب أو حدوث عطل مفاجئ وأبلغ المشرف
٦. عند إجراء عمليات القياس والضبط أو الصيانة جزئية أثناء دوران الآلة
٧. عدم رفع أو تعطيل تجهيزات الأمان

ج- عند الانتهاء من العمل :

١. افصل التغذية عن الآلة ولا تغادر الآلة قبل توقفها عن العمل نهائياً
٢. انزع المشغولات والأدوات عن الآلة ونقلها للمكان المخصص بعيداً عن الآلــة والطرقات
٣. تنظيف الآلة وما حولها من مخلفات العملية الإنتاجية
٤. وضع إشارة تحذير للوردية التالية في حال وجود عطل

- مخاطر المواد المضغوطة :

قد تؤدي أنابيب المواد المضغوطة مثل أنابيب الغاز أو ضواغط الهــواء إلــى خطر كبير من جراء انفجارها .

- بالنسبة لأنابيب المواد المضغوطة :

١. حفظها في أماكن بعيدة عن تواجد العمال وفي حال استخدامها في العمــل مــد أنابيب توصيل تتحمل هذا الضغط
٢. حفظها بعيداً عن مصادر الحرارة مثل الشمس والأفران
٣. إجراء كشف دوري لها للتأكد من عدم تصدعها

- بالنسبة للضواغط :

١. وضعها في غرفة مستقلة خارج المنشأة
٢. تمديد أنابيب تتحمل الضغط لموقع العمل
٣. إجراء صيانة دورية لساعات الضغط

ثانيا : المخاطر الكهربائية :

- التمديدات والتجهيزات الكهربائية
- الكهرباء الساكنة
- التمديدات والتجهيزات الكهربائية ومخاطرها

ثالثا : موقع العمل

إن موقع العمل وتوضع وترتيب الآلات فيه يلعب دوراً كبيراً في تخفيف حوادث العمل. لذا يجب مراعاة ما يلي :

١. أن يكون موقع العمل مبني على أرض متينة منعاً للتصدع والانهيار
٢. أن تكون شروط الإنارة والتهوية جيدة لتأثيرها الجيد على أداء العمل
٣. أن يكون قريباً من مصادر الطاقة (كهرباء – بترول – ماء ...) وقريباً من المواد الأولية
٤. ترتيب الآلات داخل الصالات بحيث يراعى التسلسل المنطقي للإنتاج
٥. ترك فراغات بين الآلات حسب نوع العمل لتسهيل حركة العمال والمواد الخام والمنتج
٦. نظافة وسلامة الممرات والمخارج
٧. تسوير مناطق الخطر (السلالم والأدراج – الحفر – ...) والأجزاء المتحركة المكشوفة

المخاطر الكهربائية

مخاطر على الحياة:

يتسبب مرور التيار الكهربائي في جسم الإنسان في إحداث آثار تتوقف خطورتها على مسار التيار المصاب وشدته والمدة التي يبقى خلالها المصاب تحت تأثير التيار ، وينشأ عن ذلك حروق بسيطة وقد يتسبب مرور التيار في إحداث شلل موضعي أو الوفاة.

وللتيار الكهربائي آثار حرارية هي التي تسبب الحروق وآثار كيميائية هي التي تتسبب في تحليل الدم والخلايا العصبية.

مخاطر على الممتلكات:

عند حدوث قصر في الدائرة بين الأسلاك أو الكابلات الكهربائية نتيجة لإنهيار العازل بينها لأي سبب كأن تكون مقاطع الأسلاك أو الكابلات غير مناسبة لقيمة التيار المار فيها أي أن هذه المقاطع أقل من المسموح به فإنه ينتج عن مرور التيار إرتفـاع في درجة حرارة الأسلاك أو الكابلات ويستمر الإرتفاع إلى أن يصل إلى درجة إشتعال المواد المحيطة بها وإحتراقها وقد تسقط على المواد مجاورة قابلة للاشتعال مما يـؤدي إلى نشوب الحرائق وإحداث خسائر مادية كبيرة إذا لم يتم تداركها وإخمادها في الحال.

مخاطر على الأجهزة والأدوات والآلات الكهربائية:

يتسبب سوء الاستخدام كزيادة الحمل على الآلات الكهربائية مثـل المولـدات والمحولات وخاصة عند وجود أجهزة وقاية مناسبة لها ، وكذلك إهمال إجراء أعمـال الصيانة الدورية اللازمة لهذه الأجهزة من تنظيف وتغيير الزيوت والتشحيم وخلافه أو عدم ملاءمة الأجهزة للظروف الجوية المحيطة مثل ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة وتعرضها للأتربة والغبار في إحداث تلف أو احتراق لهذه الأجهزة.

المسببات التي تؤدي إلى حدوث مخاطر الكهرباء

الكهرباء الساكنة (الإستاتيكية)

وهي عبارة عن شحنات كهربائية يصل بعضها إلى جهود مرتفعة جداً وتتولـد نتيجة للإحتكاك بين مادتين مختلفتين مما يسبب إنتقال بعض الإلكترونيات من إحداهما إلى الأخرى فالمادة التي أخذت الكترونيات تصبح سالبة والتي فقـدت الإلكترونيـات تصبح موجبة وتصبح هاتين المادتين في حالة غير مستقرة إلى أن تعود كل منها إلـى وضعها الطبيعي. وتنتج الكهرباء الساكنة عن عدة عوامل منها ما يلي:

- الصواعق (التفريغ الكهربائي)

وهي شحنات كهربائية تحدث من السحب على شكل برق ذو تـرددات عاليـة وجهد مرتفع وتهبط على الأماكن المرتفعة مثل قمم الجبال والعمارات العالمية والمآذن وخطوط الكهرباء والأشجار والأسوار والكائنات الحية وقد تدمر المكان الـذي تنـزل

عليه، وتتكون هذه الشحنات عندما تنشأ السحب في طبقات الجــو العليــا وتعرضـــها للإحتكاك بفعل العواصف والرياح وتعرضها للأشعة الكونية فإن ذلك يتسبب في شحن بعض السحب بالإلكتونيات الزائدة عن حاجتها وتجعلها في حالـــة مــضطربة وغيــر مستقرة مما يجعلها تتخلص من هذه الشحنات على شكل تفريغ كهربائي في ســحابة أو طائرة تمر بالقرب منها أو تتجه إلى الأرض لتفريغ شحنتها في الأماكن العاليــة مــن سطح كالأبراج والمآذن والأتربة في الأسلاك النحاسية العارية غير المعزولة.

- احتكاك الرياح والأتربة في الأسلاك النحاسية العارية غير المعزولة.
- الشحنات الكهرومغناطيسية الناتجة من محطات البث الاذاعي.
- شحنات صغيرة تسبب شراراً ضعيفاً ولكنها تؤدي إلى حرائــق كبيــرة مثــل الشحنات الناشئة أثناء تفريغ ناقلات البترول بمحطات الوقود أو أثناء ســيرها على الطرق السريعة.

<u>الكهرباء الديناميكية :</u>

وهي التي يتم توليدها بقصد استخدامها في الأغراض المختلفة.

أ) سباب حدوث المخاطر الكهربائية:

هناك مخاطر عدة تنشأ في المراحل المختلفة بدءاً بالتصميم ثم التنفيذ وانتهــاء بالاستخدام ومنها ما يلي -:

أخطاء في مرحلة التصميم:

- عدم قيام مهندس كهرباء متخصص بإعداد التصميم اللازم للأعمال الكهربائية.
- عدم ملاءمة قواطع الحماية مع مقاطع الأسلاك والكابلات وشدة التيار المــار بها.
- عدم مناسبة وسيلة الحماية المستخدمة مع المكان الذي ســتركب فيــه كعــدم استخدام قواطع مزودة بحماية ضد تيار التسرب الأرضي (e.l.c.b) للمآخــذ الكهربائية في الحممات والمطابخ والأماكن المعرضة للرطوبة والماء.
- عدم توازن الأحمال على الأطوار الثلاثة.

- عدم اختيار الأماكن المناسبة لوضع لوحات التوزيع الكهربائية وكذلك المآخذ والأعداد المناسبة لكل دائرة.
- نقص عدد دوائر المآخذ الكهربائية مما يضطر المستهلك إلى استخدام مأخذ واحد لتوصيل عدة أجهزة عليه أو اللجوء إلى التمديدات الخارجية الظاهرة.
- عدم وجود موصل التأريض في الدوائر الكهربائية وكذلك الأراضي العام للمبنى.
- عدم وجود نظام لمانعات الصواعق في المناطق المعرضة لذلك.

أخطاء في مرحلة التنفيذ:

- عدم وجود مهندس كهرباء يشرف على تنفيذ الأعمال الكهربائية وعدم تنفيذ تلك الأعمال من قبل فنيين متخصصين ذوي خبرة في هذا المجال .
- عدم التقيد بالمخططات والرسومات الكهربائية أثناء التنفيذ.
- عدم استعمال المرابط الخاصة لتوصيل وربط الأسلاك ببعضها.
- عدم ربط موصلات التأريض بمرابطها المخصصة في الأجهزة الكهربائية والمآخذ والمفاتيح.
- زيادة عدد الأسلاك في الماسورة الواحدة عن الحد المسموح به.
- ربط موصل الطور بقاعدة اللمبة وخط التعادل بمفتاح الإنارة.
- عدم احكام ربط الأسلاك والكابلات بقواطع الحماية بصور جيدة مما ينتج عنه شرارة كهربائية تتسبب في تلف القاطع وحدوث حرائق.
- عدم إبعاد التمديدات الكهربائية عن تمديدات المياه والغاز.
- عدم المحافظة على استمرارية موصل سلك التأريض .

أخطاء في مرحلة الاستخدام:

أ) <u>سوء الاستخدام</u> :

- توصيل عدة أجهزة كهربائية بمقبس واحد في نفس الوقت .
- لمس الأجهزة والمفاتيح الكهربائية والأيدي مبتلة بالماء أو تشغيل الأجهزة مع الوقوف على أرض رطبة.

- اختيار أجهزة كهربائية غير جيدة.
- نزع القابس من المقبس بعنف.
- استخدام التوصيلات الخارجية الظاهرة وكذلك غير المباشرة للأجهزة الكهربائية.
- عدم وضع وسيلة حماية مناسبة للمقابس الكهربائية لحماية الأطفال من العبث بها.
- عدم توصيل سلك التأريض للأجهزة بصورة جيدة.
- تمديد الأسلاك والكابلات تحت السجاد أو قرب النوافذ والمقاعد مما يعرضها للاهتراء وحدوث قصر فيها.

ب) **<u>إهمال الصيانة</u>** :

- عدم إجراء الكشف والاختبار الدوري على التمديدات والأجهزة الكهربائية .
- عدم تنظيف وصيانة الأجهزة والمواد الكهربائية.
- عدم فصل التيار الكهربائي أثناء إجراء أعمال الصيانة والإصلاح.
- عدم إستبدال وسيلة القطع والوصل (الحماية) عند ملاحظة خروج شرر منها أثناء عملها.
- عدم مراجعة الأحمال الكهربائية والتأكد من ملاءمتها للقواطع والأسلاك.
- عدم إحكام ربط نهاية الأسلاك بمآخذ التيار أو المفاتيح أو القواطع مما يسبب حدوث شرر يؤدي لتلفها
- تأثير التيار على جسم الإنسان والإسعافات الأولية:

<u>العوامل التي تؤثر على شدة الصدمة الكهربائية</u> :

يحدث مرور التيار الكهربائي في جسم الإنسان آثاراً تختلف في خطورتها وشدتها حسب العوامل التالية:-

أ) مســـار التيـــار في جسم المصاب:

يتحدد مسار التيار الكهربائي في جسم الإنسان المصاب بمكان دخول وخروج التيار إلى الجسم وقد يكون هذا المسار قصيراً بين نقطتين على اليد والقــدم مــثلاً أو طويلاً بين اليدين أو بين اليد اليمنى والقدم اليسرى أو العكس والمسار الأكثر خطــورة هو من يد إلى اليد الأخرى عبر الصدر.

ب) شدة التيار المار في الجسم:

تزداد خطورة الكهرباء وآثارها على الجسم الإنسان بزيادة شدة التيار المار فيه حيث أن الآثار الحرارية والكيميائية للتيار تدمر خلايا الجسم أو تــسبب الحــروق أو الشلل أو الوفاة ، وتتوقف قيمة التيار المار في الجسم على مقدار الجهد الكهربائي الذي يلامسه المصاب أو يقترب منه وتزداد قيمة التيار بزيادة الجهد وتــنخفض بإنخفــاض الجهد.

ج) المقاومة الكهربائية لجسم المصاب:

تختلف المقاومة الكهربائية لجسم المصاب من شخص إلى آخر وهي تؤثر على قيمة تيار الصدمة، حيث تزداد قيمة التيار كلما كانت المقاومة صغيرة وتقل قيمة التيار بزيادة المقاومة.

د) مدة بقاء المصاب تحت الجهد:

تزداد خطورة حالة المصاب كلما طال زمن مرور التيار الكهربائي في جسمه لما يسببه التيار من حروق وإتلاف للخلايا العصبية وقد يسبب شلل الرئتين أو عضلة القلب وتحصل الوفاة بسبب ذلك لذا يجب فصل مصدر التيار عن المصاب فوراً.

هــ) الجهد الكهربائي:

كلما إزداد الجهد الكهربائي كانت الإصابة أكثر خطورة إلا أنه أيضاً لا يجــب الإستهانة بالجهود المنخفضة.

و) المقاومة الكهربائية لمسار التيار خارج جسم الإنسان:

هذه المقاومة تضاف إلى المقاومة الكهربائية لمسار التيار داخل جسم المصاب وتشمل المقاومة الكهربائية الإجمالية ما يلي:

١. مقاومة الأسلاك الكهربائية قبل دخول التيار إلى جسم المصاب.

٢. **مقاومة جسم المصاب.**

٣. **مقاومة مسار التيار بعد خروجه من جسم المصاب.**

وتزيد الأرض الرطبة والأيدي المبللة بالماء من درجة خطورة الصدمة حيث أنها تساعد على خفض المقاومة الكهربائية لمسار وبالتالي تزيد من شدة الصدمة.

ز) طبيعة التيار:

تتأثر درجة الخطورة بطبيعة التيار سواء كان تياراً مستمراً أو متردداً.

التأثير الكهربائي على جسم الإنسان

يبين الجدول التالي تأثير التيار الكهربائي ذو التردد ٦٠ هيرتز على جسم الإنسان:

التأثيرات المختلفة للتيار علي جسم الإنسان
Effects of Electric Current On Human Body

التيار المار (بالمللي امبير) Current (Milli Ampere)	التأثيرات Effects
1 أو أقل مللي امبير (TLV)	لا إحساس (لا تشعر به)
1- 8 مللي أمبير	شعور بالصدمة ولكنه غير مؤلم – الشخص ممكن أن يدع التيار بإرادته حيث أن التحكم العضلي لم يفقد بعد
8 – 15 مللي امبير	صدمة مؤلمة – الشخص ممكن أن يدع التيار بإرادته حيث أن التحكم والسيطرة علي العضلات لم تفقد بعد
15 – 20 مللي امبير 20 – 50 مللي امبير	صدمة مؤلمة – فقدان السيطرة العضلية – لا يدعك التيار ألم – تقلصات عضلية شديدة – لا يدعك التيار
50 – 200 مللي امبير	تقلصات عضلية شديدة – تدمير الأعصاب
فوق 200 مللي أمبير	حروق شديدة – تقلصات عضلية شديدة – إنقباض عضلة الصدر – توقف القلب

ونظراً لأنه قد يحدث إضطراب في نبض وتنفس المصاب ويخيل لمن حوله أنه فارق الحياة ، لذا يجب عرض المصاب على طبيب لأنه وحده الذي يستطيع تأكيد الوفاة من عدمها، كما يجب سرعة تقديم الإسعافات الأولية الفورية اللازمة كالتنفس الصناعي وغيره.

الباب الثالث

المخاطر الفيزيائية

Occupational Health and Safety

١- الضجيج	٢- الإهتزاز
٣- الإضاءة	٤- الحرارة
٥- البرودة	٦- الرطوبة
٧- التهوية	٨- الضغط الجوى
٩- الإشعاع	

الضجيج

تعريف الضجيج: هو الصوت المرتفع غير المرغوب فيه

تصنيف الضجيج: يمكن تصنيف الضجيج المهني إلى عدة أنواع أساسية وذلك بحسب الزمن الذي يستغرقه الضجيج:

١. **الضجيج المستمر:** ويكون مستوى الضجيج ثابت أو أن التغيرات فيه خلال فترة المراقبة شبه معدومة، مثل محرك مولدة كهربائية

٢. **الضجيج النبضي** : ويكون مستوى الضجيج على شكل دفعات متكررة الحدوث، كما في المطرقة الهدروليكية

٣. **الضجيج المتقطع أو النادر حدوثه:** ويرتفع هنا مستوى الضجيج فجأة ثم ما يلبث أن يعود للوضع الطبيعي دون تكرار، مثل صوت تفجير الصخور في مقلع حجر

قياس الضجيج :

يقاس الضجيج بوحدة دولية تسمى الديسيبل Decibel (db) وهي عبارة عن واحدة لوغارتمية عبارة عن مقياس التفاوت بين قدرتين وفق المعادلة التالية:

$$db = 20 \, Log(P/P_0)$$

$P_0 = 0.0002 \, \mu \, bar$ قيمة مرجعية تعادل عتبة السمع لدى الإنسان

P ضغط الصوت المقاس مقدر بالميلي بار

وبشكل عام إن أهم الأجهزة التي تستخدم لقياس شدة الضجيج تعتمد على قياس ضغط الصوت وتحويله داخلياً من خلال هذه المعادلة ويعطي مباشرة القراءة بالدسيبل.

أمثلة توضيحية :

P = 0.0002 μ bar db = 20Log (0.0002/0.0002) = 20 Log 1= 0
P = 0.002 μ bar db = 20Log (0.002/0.0002) = 20 Log 10 = 20
P = 0.02 μ bar db = 20Log (0.02/0.0002) = 20 Log 100 = 40
P = 0.2 μ bar db = 20Log (0. 2/0.0002) = 20 Log 1000 = 60
P = 2 μ bar db = 20Log (2/0.0002) = 20 Log 10000 = 80
P = 20 μ bar db = 20Log (20/0.0002) = 20 Log 100000 = 100

من خلال المثال التوضيحي نجد أنه عند ارتفاع ضغط الصوت بمقدار ١٠ أمثال فإن مستوى الضجيج يزيد بمقدار ٢٠ ديسيبل، هذا يعني أنه عند وجود فارق بسيط في المقياس يعني ارتفاع صوت كبير على أرض الواقع

معايير التعرض للضجيج:

جدول الحدود العتبية للضجة المستمرة

مستوى الضجيج (db)	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	١٠٠	١٠٥	١١٠	١١٥
فترة التعرض (ساعة)	١٦	٨	٤	٢	١	٠,٥	٠,٢٥	٠,١٢٥

جدول الحدود العتبية للضجة المتقطعة

مستوى الضجيج (db)	١٥٠	١٤٥	١٤٠	١٣٥	١٣٠	١٢٥	١٢٠	١١٠
التكرار المسموح (يوم)	١٠	٣٠	١٠٠	٣٠٠	١٠٠٠	٣٠٠٠	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠

جرعة التعرض اليومي: عندما يكون التعرض للضجيج خلال اليـوم يـتم علـى فترات (فترتين أو أكثر بحيث تكون قياسات الضجيج بها مختلفـة) يـتم حـساب

التأثير التراكمي للضجيج وليس التأثير الفردي لأحد مستويات الضجيج منها.

ويتم حساب الجرعة التي يجب أن تكون أقل أو تساوي الواحد وفق الآتي:

$$\text{جرعة التعرض (يوم)} = \frac{\text{مدة التعرض الفعلي ١}}{\text{المدة المقابلة للضجيج القياسية}} + \frac{\text{م ت ف ٢}}{\text{م م ق ٢}} + \frac{\text{م ت ف ٣}}{\text{م م ق ٣}} \ldots \; 1=>$$

مثال:

عامل يعمل لمدة ٦ ساعات بمستوى ضجيج ٨٥ ديسيبل و ٢ ساعات بمستوى ضجيج ٩٠ ديسيبل فتكون جرعة التعرض اليومي:

$$\text{جرعةالتعرض (يوم)} = \frac{٦}{٨} + \frac{٢}{٤} = ٠,٧٥+٠,٥ = ١,٢٥ > 1$$

وبالتالي فالعامل يتعرض لجرعة ضجيج تفوق الحد المسموح به يومياً

أما بالنسبة للضجيج الطبيعي المسموح به في غير أماكن العمل وهو ما يسمى بمستوى الراحة فيختلف من دولة لأخرى وتبعاً للمنطقة (ريف – مدينة – سكن – مكاتب – ...) وهو يجب ألا يزيد في جميع الأحوال عن ٥٥ ديسيبل

التأثيرات الصحية للضجيج:

١. فقدان السمع المؤقت أو الدائم
٢. التأثير على نفسية العامل وسلوكه
٣. اضرابات النوم
٤. كما دلت بعض الدراسات على وجود تأثير للضجيج على إرتفاع ضغط الدم وإمكانية تأثر القلب

السيطرة على الضجيج:

١. **اختيار التصميم الصحيح:** اختيار موقع المنشأة بحث لا يكون هناك ضجيج خارجي مرتفع ووضع مولدات الكهرباء في غرفة خاصة بعيدة عن المنشأة – شراء آلات ذات ضجيج منخفض

٢. **السيطرة من المصدر**: يتم تحديد مصدر الضجيج وإصلاح العطل في حال وجوده أو تعديل الآلة بحيث يتم تخفيض الضجيج كتزييت أماكن الاحتكاك – استبدال أطراف جهاز الحدف في آلات النسيج بمواد مطاطية بدلاً من البيكاليت

٣. **العزل والاحتواء**: عزل الآلة التي تصدر ضجيج في غرفة خاصة بعيدة عن صالة العمل وعند عدم إمكانية عزلها يتم احتواء الآلة أو جزء الآلة الذي يصدر الضجيج بواسطة حاجز

٤. **المواد الماصة للضجيج**: إن تغطية الجدران بمواد ماصة للضجيج مثل المطاط يمكن أن يخفف الضجيج بمقدار ٧ ديسيبل

٥. **واقيات السمع**: وتعتبر خط الدفاع الأخير المتوجب استخدامه عند استحالة السيطرة على الضجيج وفيما يلي أمثلة عنها:

- سدادات الأذن تخفض بحدود ١٠ ديسيبل
- كاتمات الضجيج القوسية تخفض بحدود ٣٠ ديسيبل
- الخوذة الواقية للضجيج تخفض بحدود ٤٥ ديسيبل

الاهتزاز

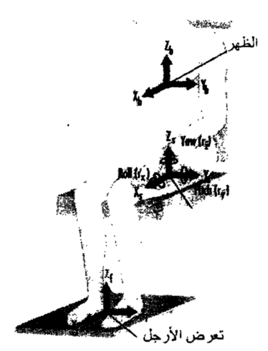
تعبر الاهتزازات عن الارتجاجات (التذبذبات) التي تولدها الآلة ويشعر بها الانسان. ويمكن لهذه الاهتزازات أن تؤثر:

١)عن طريق يد العامل فقط : وهو الاهتزاز الذي يدخل الجسم عن طريق الأيدي (المخارط – الفارزات – ...) أي عندما تهتز القطعة المشغولة أو الآلة فقط بيد العامل

٢)على كامل جسم العامل : ويحدث عندما يستند العامل على أرض مهتزة (كمقعد على آلة تصدر اهتزاز مثل الآليات بكافة أنواعها – العمل جانب بعض الآلات كالمطارق الهيدروليكية)

الاتجاه وقياس الاهتزاز:

الاهتزاز قَدْ يَحْدثُ إزاحات في ثلاثة اتجاهات وتدوير في ثلاثة اتجاهات. للأشخاصِ الجالسين، فالإزاحة تعبر عنها بـــ إزاحة محورية X (أمام وخلــف)، Y إزاحة جانبية و، Z إزاحة عمودية.



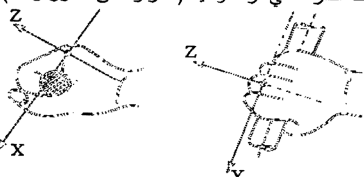
الدورات حول المحاور y , x ، z يدل عليها بـــ r_x (لفّة) وr_y (خطوة) و r_z(إنحراف)، على التوالي.

يُقاس الإهتزاز عادة بجهاز توصيل بين الجسمِ والإهتزاز، ويمكن أن يعبر عن الاهتزاز بالازاحة الترديية التي يتعرض لها الجسم حيث تتناوب الحركـــة أولاً في اتجاه ثم يليها حركة في الاتجاه المعاكس ويعني هذا التغير من السرعةِ بـــأنّ الجسم يكتسب تسارعاً بشكل ثابت.

ويمكن قياس الاهتزاز بالإزاحة التي يسببها أو من خلال التسارع أو مـــن خلال التردد والعلاقة بينهما:

للحركة المفردة (اتجاه واحد): التسارع a (م/ثا٢) يُمْكِنُ أَنْ يُحْـــسَبَ مِـــنْ الترددِ f بالهرتز (هزة بالثّانية)، والإزاحة d (متر) : $a = (2\pi f)^2 .d$

وهذا المعادلة قَد تُستَعملُ لتَحويل مقدار التسارع إلى الإزاحة، لَكنّه دقيق فقط عندما تَحْدثُ الحركةَ في تردد وحيد (اهتزاز على محور واحد).



وعند وجود اهتزازات على عدة محاور نقوم بجمع الاهتزازات والتي يجب ألا تتجاوز الحدود العتبية لتعرض الأيدي اليومي للاهتزاز:

٤ – ٨ ساعات	٤(م/ثا^2)
٢ – ٤ ساعات	٦(م/ثا^2)
١ – ٢ ساعات	٨(م/ثا^2)
< ١ ساعة	١٢(م/ثا^2)

وقد يستعمل أحياناً في بعض الدول الميزان اللوغاريتمي لتَحديد مقادير الاهتزاز في الديسيبلات لتحديد مستوى التسارع L_a حيث يظهر بالمعادلة:

$$La = 20\log_{10}(a/a_0)$$

حيث أنَّ a التسارع المدروسَ (م/ثا^2) و a_0 القيمة المرجعية وهي 10^{-6} m/s^2. هناك قيم مرجعية أخرى مستعملة في بَعْض البلدانِ. وهناك جداول أخرى معتمدة لتحديد مستوى التسارع الملائم.

تأثير الاهتزازات :

تشير معظم المنظمات الدولية إلى تأثير الاهتزاز الضار على جسم الانسان مثل:

- **تأثر الروابط الفقرية**: حيث أنه للاهتزاز على كامل الجسم الأثر الشديد على العمود الفقري والجملة العصبية لدى تعرض العامل لاهتزاز يتراوح بين ٤ – ٥ هرتز.

- **تأثر الأحشاء الداخلية** بالاهتزاز على كامل الجسم لاهتزاز يتراوح بين ٤ – ٥ هرتز وتتأثر الجمجمة عند الوصول إلى اهتزاز يتراوح بين ٢٠ – ٣٠ هرتز مما قد يسبب القدرة على التركيز والرؤية الجيدة
- **اضطرابات الأوعية الدموية**: ويحدث هذا الأمر بشكل واسع للعمال الذين يمسكون بأداة مهتزة وخاصة إذا ما تجاوزت فترة مسك القطعة لأكثر من ١٥ دقيقة دون راحة
- **تأثر العظام**: حيث يؤثر الاهتزاز على العظام والمفاصل ويضعفها وخاصة عظام المفصل لدى التعرض لاهتزاز الأيدي
- **اضطرابات عضلية** نتيجة الجهد الذي تبذله العضلات للسيطر على القطع المهتزة وتأذي الأنسجة الرقيقة

السيطرة على الاهتزازات :

١) الاعتماد على مخمدات الحركة الجيدة النوعية لتخميد الاهتزاز على كامل الجسم:

مثل استعمال مخمدات أصلية لكل نوع من الآليات

استعمال مخمدات هوائية للمطارق الهيدروليكية.

٢) الصيانة المستمرة للآلات لضمان عملها بشكل جيد مما يخفف الإهتزازات.

٣) استعمال قفازات واقية ذات نوعية جيدة يخفف من تأثير الاهتزاز على الأيدي.

٤) عند عدم إمكانية تخفيف الاهتزاز:

أ- توفير درجات حرارة ورطوبة مثالية لكونه يساعد على بقاء الجسم بالحالة المثلى

ب- وجود فترات راحة كافية

ت- إجراء بعض لحركات الرياضية الخفيفة للجزء المعرض للاهتزاز

الإضاءة :

الضوء:

هو عبارة عن الجزء المرئي من الطيف الكهرطيسي الذي تتحسس له العين لترى الأشياء من حولها. وهذا المجال من الطيف يقع بين الأشعة تحت الحمراء والفوق بنفسجية، وألوان الطيف المرئي هي : البنفسجي – الأزرق – الأخضر – الأصفر – البرتقالي – الأحمر، وهو ما اكتشفه العالم اسحق نيوتن بتمرير الضوء من خلال موشور فتحلل إلى الألوان السابقة

وحدات وكميات قياس الضوء :

١. **الشمعة CANDEL**: وتساوي ١/٦٠ من الضوء الذي يولده (١ سم٢) من سطح معدن البلاتين المستوي في درجة حرارة تصلبه (٢٠٤٦ كالفن) في الاتجاه العمودي لهذا السطح

٢. **اللومن Lm** : واحدة قياس التدفق الضوئي وهو مقدار الضوء الصادر عن شمعة معيارية يسقط فوق سطح قدم مربع واحد من مسافة تساوي قدم واحد

٣. **التدفق الضوئي LUMINOUS FLUX**: وتعرف هذه الكمية بأنها مقدار الضوء مقدراً باللومن

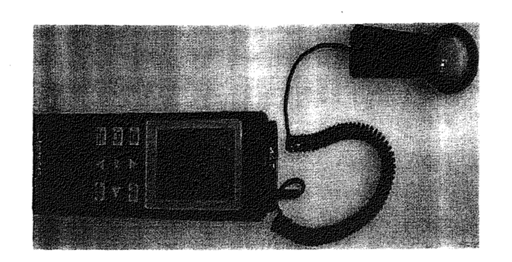
٤. **منسوب الإضاءة**: هو المنسوب الضوئي الساقط على سطح ما من أي مصدر لماع (شمس – مصباح) وواحدة قياس منسوب الإضاءة هي اللوكس Lux

العلاقة بين اللومن واللوكس : 1 Lx = 1 Lm / m2

وقديماً كانت تستعمل وحدة (شمعة قدم ft.c) وهي شدة الإضاءة فوق سطح مساحته قم مربع واحد توزع عليه بانتظام تدفقاً ضوئياً قدره لومن واحد

1 Lx = 0.0929 ft.c

واللوكس هي الواحدة الأساسية الآن لتقييم فعالية ومنسوب الإضاءة وهناك أجهزة تقيسها بشكل مباشر تعتمد مبدأ الخلية الضوئية



تصميم الإضاءة :

تصمم كثير من الشركات نظام الإضاءة لديها لتوفير استهلاك الطاقة وهذا يؤدي في معظم الأحيان إلى تأثيرات جانبية مثل:

- الاقلال من انتاجية العامل لعدم شعوره بالراحة
- الاجهاد العيني وألم الرأس كون العين تعمل بجهد أكبر في أجواء الإضاءة غير الطبيعية
- امكانية حدوث الاصابات نتيجة عدم الرؤية الجيدة لمواطن الخطر.

وينبغي ألا يفهم مما سبق أن الإضاءة الخفيفة فقط هي التي تسبب المشاكل بل يمكن تجاوز ذلك بتصميم نظام إضاءة جيد نابع من دراسة:

- مستوى الإضاءة المطلوب
- طبيعة الإضاءة المطلوبة
- التباين وسطوع أسطح العمل

١- مستوى الإضاءة:

تحدد كمية الإضاءة المطلوبة تبعاً لطبيعة العمل ضمن كل غرفة من غرف المنشأة

وذلك حسب الجدول التالي:

مهمة العمل	مستوى الإضاءة Lx	أمثلة
عامة	٨٠ – ١٧٠	غرف التخزين والمستودعات
متوسط الدقة	٢٠٠ – ٣٠٠	تحزيم – ورشات نجارة – خراطة
أعمال دقيقة	٥٠٠ – ٧٠٠	قراءة وكتابة – تركيب التجهيزات الدقيقة – المخابر
أعمال دقيقة جداً	١٠٠٠ – ٢٠٠٠	الرسم الفني والهندسي – صيانة الساعات

آخذين بعين الاعتبار: حساب الكمية أقرب للحد الأعلى أو أكبر منه عند التصميم الأولي بسبب:

- إمكانية تجمع الأغبرة على المصابيح مما يقلل من كمية الإضاءة
- بعض الأعمال تتطلب ارتداء نظارات واقية بعدسات عاتمة تستلزم زيادة الإضاءة على القطع

ولضمان بقاء كمية الضوء في الحالة المثلى مع بقاء استهلاك الطاقة ضمن الحدود الطبيعية فإنه تعتبر طريقة تبديل المصابيح كل فترة هي الحل الأنسب حيث ان مردود المصباح يتناقص بحدود ٥٠% بعد فترة زمنية مع بقاء استهلاك الطاقة نفسه فعلى سبيل المثال بعد ٧٥٠٠ ساعة تشغيل يتناقص مردود مصباح الفلورسانت بحدود ١٥% بلاضافة إلى إجراء تنظيف دوري للمصابيح من الغبار والأوساخ

٢- طبيعة الإضاءة:

أ- مصدر الضوء وتركيزه:

اختيار مصدر إضاءة مناسب لطبيعة العمل حيث تقسم الإضاءة من حيث مصادرها إلى:

- **إضاءة طبيعية**: رغم أن الإضاءة الطبيعية مجانية وصحية إلا أنها لا تكون منتظمة أكثر الأحيان مما يؤثر على الأعمال التي تتطلب دقة معينة
- **إضاءة صناعية**: عن طريق أجهزة الإضاءة. ويمكن تقسيم الإضاءة الصناعية المستخدمة في المنشآت إلى:

أ- إضاءة عامة : وهي عادة ما تشمل كافة أرجاء الصالة وتكون منتظمة التوزيع، وذلك عندما تكون طبيعة العمل عادية

ب- إضاءة متركزة: وهي عبارة عن زيادة المصابيح في منطقة محددة لدعم الإضاءة العامة لتخدم العمل، كتركيز الإنارة في بعض الأماكن التي تحتوي على أخطار لتمييزها كالممرات بين اللآلات

ت- إضاءة موضعية: وتقع على منطقة محددة صغيرة لتزيد الإضاءة في موقع محدد من الصالة مثل طاولة تجميع قطع صغيرة

ب- لون الضوء:

يلعب لون الضوء المناسب دوراً مهماً في تحسين مردود العمل وتحقيق أفضل ظروف السلامة المهنية وتأمين الراحة البصرية وتقسم المصابيح من حيث اللون إلى لون ذون مظهر دافئ: وهو الأبيض المحمر ويفضل استخدامه في المنازل

- لون ذون مظهر متوسط الحرارة: وهو البيض العادي ويستخدم في معظم أماكن العمل
- لون ذون مظهر حراري بارد: وهو الأبيض المزرق وينصح باستخدامه في الأعمال التي تتطلب درجة عالية من الإنارة

كما يمكن الاستفادة من الألوان لتمييز أماكن الخطر كوضع مصباح أحمر على الأماكن الخطرة

جـ- اتجاه الضوء:

لتحديد اتجاه الضوء هناك قواعد أساسية لا بد منها وهي:

- الابتعاد عن الضوء المباشر أو المنعكس على العين

- وضع طاولة العمل بحيث تكون الإنارة من الأعلى وتأتي من جانب العامل بعكس اتجاه اليد التي يستعملها

إلا في الحالات التي تتطلب تركيز الإضاءة على مكان معين

٣- التباين وسطوع أسطح العمل :

إن وجود أسطح لماعة في بيئة العمل قد يسبب انعكاس للضوء على عين العامل مما يسبب تأذيها وخاصة عند العمل في بيئات ذات إضاءة معتدلة وفجـأة عند نظر العامل إلى نقطة معينة يكون هنالك ضوء مبهر منكس عن سطح مـا مثل :

- جدران لماعة
- جدران ناصعة البياض تتباين مع أرض داكنة اللون
- سطوح عاكسة لطاولات أو أجزاء مصقولة من الآلة

هذا ما يدفعنا للتأكيد على ضرورة اختيار اللون والمـادة المناسـبة فـي تصميم الجدران والمعدات تخفف السطوع لتقليل نسبة التباين في منطقـة العمـل وتنصح الدراسات بالنسب التالية للعاكسية:

المنطقة	السقف	الجدران	الآلات والمعدات	أرض الغرفة
نسبة العاكسية %	٨٠ - ٩٠	٤٠ - ٦٠	٣٠ - ٥٠	٢٠ - ٤٠

تأثير الإنارة على العين :

١- الإنارة الضعيفة:

عند وجود إنارة ضعيفة مع حاجة العمل إلى إنارة عالية فذلك يؤدي إلـى إرهاق العين ولكن عند العمل لفترات طويلة قد يسبب تأثيرات حادة مثل:

- الصداع
- ألم العين الدائم
- احتقان حول القرنية
- رأرأة العين والخوف من الضوء

٢- الإنارة القوية:

يؤدي تعرض العين للضوء المبهر مثل عمال لحام المعادن إلى أمـــراض عينية خطيرة مثل:

- التهاب العين الضوئي
- ساد العين

الحرارة (السخونة والبرودة)

البيئة الحرارية THERMAL ENVIROMENT

الحرارة في بيئة العمل:

الحرارة هي إحدى أشكال الطاقة ويمكن أن تنتج الحرارة في بيئة العمـــل من مصادر طبيعية مثل أشعة الشمس أو صناعية مثل الأفران وغيرها. حيث يتم تبادل الحرارة بين هذه المصادر والأجسام الموجودة في حيز العمل بطرق تبـــادل الحرارة المعروفة (إشعاع – تماس – حمل) وسنرى لاحقاً بأن الإنسان يتبـــادل الحرارة بهذه الطرق بالإضافة إلى أمور أخرى خاصة.ولكن هل يكفـــي تحديـــد مصادر الحرارة وطرق التبادل لمعرفة كمية الحرارة التي يتعرض لها الإنـــسان بالطبع لا فهناك عوامل أخرى تؤثر على التوازن الحراري

العوامل المؤثرة على التوازن الحراري:

يعتبر التوازن الحراري حالة شخصية وتعبر عن الحياد اتجـــاه الـــشعور بالحرارة أو البرودة وتؤثر عدة عوامل على تحقيق التوازن الحراري وهي:

١- مستويات الحرارة:

ويعبر عن مستويات الحرارة بـــ:

- درجة حرارة الهواء وتسمى بدرجة الحرارة الجافة DB
- درجة الحرارة الإشعاعية GT
- درجة الحرارة الرطبة WB وتفسر نسبة رطوبة الهواء

٢- الاستقلاب M وحريرات العمل W:

إن الإنسان بطبيعته ينتج الحرارة وإنتاج هــذه الحــرارة يــزداد نتيجــة الفعاليات المهنية التي يمارسها العامل وتسمى هذه العملية بالاستقلاب وهي نتيجة صرف الحريرات. والتي يتم تحديدها بشكل واقعي بعد الأخذ بالاعتبارات التالية:

- تحديد قيمة الاستقلاب الأساسي للإنسان، والتي تحسب للشخص المرجعي بـــ ٩٠ ك كالوري / ساعة
- تحديد حريرات الفعالية المهنية الإضافية (حريرات العمل)، والتي تحسب بعدة طرق تعتمد بشكل أساسي على تحديد الاستقلاب الناجم عن كل من: وضعيات العمل - إجهاد الفعالية ونمط العمل

وكمثال على ذلك:

إجهاد الفعالية	نمط العمل	مثال	حريرات العمل Kcal/Hr
الراحة		-	٩٠
عمل خفيف	يد وذراع - يدان	كتابة - سيارة	١٠٠ - ٢٠٠
عمل متوسط	عمل اليد والذراع عمل الذراع الساق عمل الجسم	قيادة شاحنة تعشيب تنظيف أرضية	٢٠٠ - ٣٠٠
عمل ثقيل	عمل الجسم	حفر - حصاد يدوي مشي سريع	٣٠٠ - ٤٠٠
عمل ثقيل جداً	عمل الجسم	نفس النشاطات السابقة بوتيرة أسرع	٤٠٠ - ٥٠٠

٣- **حركة الهواء:**

وهي عبارة عن سرعة الهواء الطبيعية أو الصناعية أو نتيجة تيارات الحمل الحراري

٤- **التأقلم:**

يمكن أن يزداد تأقلم الأشخاص العاديين مع تقلبات درجات الحرارة نتيجة برامج تأقلم تعد حسب طبيعة كل عمل

٥- **اللباس:**

تشكل الملابس المناسبة حاجز إضافي لعزل الجلد عن الوسط الحار أو البارد

٦- **العوامل الشخصية:**

تؤثر العوامل الشخصية بشكل فعال بالتوازن الحراري مثل : لون الجلد – التعرق – الجنس – العمر – الحالة الصحية والنفسية

٧- **زمن التعرض:**

عندما يكون زمن التعرض صغير فيمكن تحقيق التوازن الحراري ولكن هذا التوازن يختلف مع طول الزمن

التبادل الحراري HEAT EXCHANGE :

يعتبر جسم الإنسان مصدراً مهماً لإنتاج وتبادل الحرارة مع البيئة المحيطة حيث يتم التبادل الحراري بين الإنسان والبيئة المحيطة عن طريق أربعة طرق وهي:

١- التبادل بالحمل CONVECTION نرمز لها C: وهو أسلوب انتقال الحرارة بواسطة الهواء حيث ينتقل الهواء الساخن للأعلى والهواء البارد للأسفل

$$C = 8.3\ V^{0\text{-}5}\ (Ts - Ta)$$

Ts درجة حرارة الجلد مْ

Ta درجة حرارة الهواء مْ

V سرعة الهواء م/ثا

٢- التبادل بالتماس CONDUCTION نرمز لها k: يتم انتقال الحـــرارة مـــن خلال التلامس المباشر بين أسطح وجزيئات حارة إل أسطح وجزيئات أقل حرارة ويستمر هذا التبادل حتى حصول التوازن

٣- التبادل بالإشعاع RADIATION نرمز لها R: وهو عبـــارة عـــن انتقـــال الحرارة من مصدر تولدها إلى الوسط المحيط عن طريق طاقة

$$R = hr (Ts - Tr)$$

Ts درجة حرارة الجلد مْ

Tr درجة حرارة السطوح المحيطة مْ

hr معامل تبادل الحرارة الاشعاعية (جدولي)

٤- التبادل بالتبخر EVAPORATION نرمز لها E : وهـــو فقـــد الحـــرارة بالتعرق

$$E = he (Ps - Pa)$$

Ps ضغط بخار الماء للجلد

Pa ضغط بخار الماء للهواء

he معامل التبخر(جدولي)

Ts درجة حرارة الجلد مْ

Tr درجة حرارة السطوح المحيطة مْ

hr معادل تبادل لحرارة الاشعاعية (جدولي)

ولحساب كمية الحرارة التي يختزنها الجسم S (+ في بيئة العمل الحارة ، - في بيئة العمل الباردة) يتوجب علينا حساب ما يلي:

- Cresp: معدل تبادل الحرارة بالحمل من خلال التنفس
- Eresp: معدل تبادل الحرارة بالتبخر من خلال التنفس

ويتم حساب كمية الحرارة بالعلاقة التالية:

$$S = (M+W) + R + C + K + (Cresp + Eresp) + E$$

لكن في الصناعة ولصغر معدلات تبادل الحرارة بالتنفس تعتمد العلاقة التالية:

$$S = (M+W) + R + C + K + E$$

العوامل البيئية :

وهي العوامل التي يتوجب علينا قياسها لدراسة تأثير البيئة الحرارية على جسم الإنسان

١- حرارة الهواء Ta ٢- الرطوبة النسبية RH

٣- حركة الهواء v ٤- الحرارة الاشعاعية Tg

وفيما يلي جدول يبين الدور الذي تلعبه هذه العوامل في عمليات التبادل الحراري:

حرارة الهواء	الحمل	-	-	التبخر
حزكة الهواء	الحمل	-	-	التبخر
الحرارة الاشعاعية	-	التماس	الإشعاع	-
الرطوبة النسبية	-	-	-	التبخر

في الجو الطبيعي وحالة الراحة نفقد الحرارة بالنسب التالية:

E: 30% - R: 45% - C: 25%

أ- معايير التعرض المهني لدرجات الحرارة المرتفعة:

ويمكن معرفة حدودها من خلال جداول خاصة تسمى جداول السماحية

١- الحرارة الفعالة EFFECTIVE TEMPRATURE:

تعتمد على RH , V , T

٢- مؤشر الشدة الحرارية HEAT STRESS INDEX:

تعتمد على R , RH , M , V , T

٣- مؤشر الحرارة الرطبة الاشعاعية WBGT وهو الأكثر استخداماً:

تعتمد على قياس الحرارة الاشعاعية GT - الحرارة الرطبة NWB - الحرارة الجافة DB

وتحسب على الشكل التالي:

في الجو الخارجي: $WBGT = 0.7\ NWB + 0.2\ GT + 0.1\ DB$

في داخل صالة: $WBGT = 0.7\ NWB + 0.3\ GT$

الحدود العتبية لدرجات الحرارة الرطبة الإشعاعية:

فترة العمل والراحة	درجة الحرارة المؤثرة °c – نوع المجهود		
	مجهود خفيف	مجهود متوسط	مجهود شاق
عمل مستمر	30.0 °c	26.7 °c	25.0 °c
٧٥% عمل – ٢٥% راحة	30.6 °c	28.0 °c	25.9 °c
٥٠% عمل – ٥٠% راحة	31.4 °c	29.4 °c	27.9 °c
٢٥% عمل – ٧٥% راحة	32.2 °c	31.1 °c	30.0 °c

ب- معايير التعرض المهني لدرجات الحرارة المنخفضة:

تعيير برودة الأطراف من العلامات الأولى لتأثر الجسم بالبرودة

الحدود العتبية لفترات التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة:

درجات الحرارة °c		أقصى فترة تعرض مسموح بهافي اليوم
من	إلى	
- 18 °c	- 1 °c	لا توجد مدة قصوى طالما العامل سليم ويرتدي ملابس واقية ملائمة وكافية
- 35 °c	- 19 °c	الوقت الكلي للتعرض لا يتعدى أربع ساعات بالتناوب أي ساعة عمل تتبعها ساعة راحة
- 57 °c	- 36 °c	مجموع ساعات العمل اليومي لا يتعدى ساعة واحدة على فترتين كل منها ٠,٥ ساعة بفاصل أربع ساعات
- 74 °c	- 58 °c	الوقت الكلي للتعرض باليوم٥ دقائق مع لباس خاص

أجهزة القياس المستخدمة:

١- مقياس سرعة الهواء

٢- مقياس الرطوبة : البسايكومتر

٣- مقياس الحرارة الجافة : ميزان حرارة عادي بسائل (زئبقي أو كحولي)

٤- مقياس الحرارة الاشعاعية : ميزان حرارة له كرة سوداء

٥- مقياس الحرارة الرطبة : ميزان حرارة له وعاء نضع فيه ماء مقطر وفلتر

ولكن حالياً هناك جهاز رقمي يحتوي على جميع مقاييس الحـــرارة هـــذه ويقيس الرطوبة النسبية ويحسب مباشرة مؤشر الحرارة الرطبة الاشعاعية

مبادئ السيطرة على الحرارة:

- على الاستقلاب:

أتمتة العمل – مشاركة العمل بين الأفراد – زيادة فترات الراحة

- على انتقال الحرارة بالإشعاع:

عزل مصدر الحرارة – ارتداء الملابس الواقية من الحرارة (تغطية الجسم)

- على انتقال الحرارة بالحمل:إذا كانت درجة الحرارة فوق 36° :

إنقاص درجة الحرارة – زيادة سرعة الهواء – تخفيف الملابس

- على انتقال الحرارة بالتبخر:

زيادة التعرق بزيادة سرعة الهواء – إنقاص الرطوبة

تأثيرات الشدة الحرارية:

١. تأثيرات فيزيولوجية ونفسية: نقص الفعالية – التهيج – الغضب

٢. تأثيرات مرضية:

الصدمة الحرارية HEAT STROKE:

إن ارتفاع الرطوبة النسبية أو ارتفاع درجة الحرارة بشكل مفاجئ يؤدي إلى فشل التنظيم الحراري في الجسم مما يسبب نقص التبادل الحراري عن طريق التبخر (بالتعرق) ويحدث اضطرابات في الدورة الدموية.

الإجهاد الحراري HEAT EXHAUSTION:

عند العمل في أجواء ذات درجات حرارة مرتفعة لفترات طويلة تحدث حالة انهيار للجسم نتيجة زيادة توسع الأوعية الدموية ونقص فعالية الدوران و نقص ضغط الدم ونقص فعالية القلب ونقص الدم الوارد إلى الكلية وزيادة نسبة الأملاح في الدم

التقلص الحراري HEAT CRAMPS:

عند العمل في أجواء ذات درجات حرارة مرتفعة ورطوبة نسبية منخفضة فإن التعرق يزداد مما يؤدي إلى فقدان الجسم لكميات كبيرة من الأملاح وخاصة NacL وهذا ما يسبب تقلصات غير إرادية في العضلات.

مبادئ السيطرة على البرودة :

حيث أن مناطق العمل الباردة هي مناطق عمل إجبارية لا يمكن زيادة درجات الحرارة فيها كالبرادات لذا نلجأ إلى:

- تأمين الألبسة الواقية المناسبة لأماكن العمل
- تأمين غرف وسيطة بين الغرف المنخفضة درجة الحرارة والجو الخارجي
- أن تكون الغرف البرادة ذات أقفال سهلة الفتح من الداخل
- تأمين فتحات مراقبة لمراقبة العمال داخل الغرف الباردة

تأثيرات الحرارة المنخفضة :

- اضطرابات عصبية ووعائية في الأطراف
- الصدمة الباردة : عند الدخول لمكان بارد جداً والتي قد تؤدي لتقلصات عضلية
- وهناك الأمراض المزمنة مثل شعث البرد وغيره

ملحق الحريرات المصروفة

أ- حسب وضعية الفعالية المهنية:

الوضعية	الحريرات المصرفة Kcal/Min
العمل بوضعية الجلوس	٠,٣
العمل بوضعية الجاثي	٠,٥
العمل بوضعية الوقوف	٠,٦
العمل بوضعية الوقوف مع حني الظهر	١,٧ - ٣,٥
صعود درج معياري دون حمل	٦,٦
المشي بزاوية ١٠°	٠,٧٥ لكل متر

ب- حسب إجهاد الفعالية المهنية:

الجدول (١)

نوعية العمل	الحريرات المصرفة Kcal/Min
عمل يدوي خفيف الإجهاد	٠,٣ - ٠,٦
عمل يدوي متوسط الإجهاد	٠,٦ - ٠,٩
عمل يدوي ثقيل الإجهاد	٠,٩ - ١,٢

الجدول (٢)

نوعية العمل	الحريرات المصرفة Kcal/Min
عمل يدوي خفيف بذراع واحدة	٠,٧ - ١,٢
عمل يدوي متوسط بذراع واحدة	١,٠ - ١,٧
عمل يدوي ثقيل بذراع واحدة	١,٧ - ٢,٢
عمل يدوي خفيف بذراعين	١,٥ - ٢,٠
عمل يدوي متوسط بذراعين	٢,٠ - ٢,٥
عمل يدوي ثقيل بذراعين	٢,٥ - ٣,٠

الجدول (٣) - الفعالية المهنية لكل عامل:

نوعية العمل	الحريرات المصرفة Kcal/Min
أعمال منخفضة الإجهاد	٢,٥ - ٤,٠
أعمال متوسطة الإجهاد	٤,٠ - ٦,٠
أعمال ثقيلة الإجهاد	٦,٠ - ٨,٥
أعمال شاقة	٨,٥ - ١١,٥

الإشعاع :

تعريف الإشعاع :هو إصدار طاقة على شكل أمواج أو جسيمات من مصادر طبيعية أو صناعية

مصادر الإشعاع:

- **مصادر طبيعية:**

١- أشعة كونية: التي تنشأ بين النجوم وفي الفضاء الخارجي ومن الإنفجارات الشمسية

٢- أشعة أرضية: منبعثة من باطن الأرض وسطحها بفعل وجود بعض المواد المشعة في الصخور كالبوتاسيوم واليورانيوم وغاز الرادون المشع الذي يتسرب من الأرض في كل أنحاء العالم بفعل تفكك بعض الفلزات المشعة كاليورانيوم

- **مصادر صناعية:**

١- أجهزة توليد الأشعة السينية

٢- في مجال التعليم والبحث العلمي: مخابر الفيزياء النووية، بحوث الصيدلة الإشعاعية، التطبيقات الزراعية

٣- المصادر الطبية:

أ- تطبيقات إشعاعية تشخيصية وتداخلية

ب- معالجة إشعاعية

ت- طب نووي

٤- المفاعلات والتفجيرات النووية

٥- المسرعات

٦- الممارسات الإشعاعية في المجال الصناعي والزراعي

- تصوير إشعاعي صناعي - سبر آبار

- مقاييس نووية - مقاييس رطوبة وكثافة

أنواع الإشعاع :

أما من حيث تأثير الأشعة على الإنسان والبيئة فيقسم الإشعاع إلى نوعين:

١- الإشعاعات غير المؤينة:

التي تتميز بتردد منخفض وطول موجة طويلة، وتعتبر العين أكثر الأعضاء تأثراً بها

- الأشعة فوق البنفسجية
- الأشعة تحت الحمراء
- الموجات الكهرطيسية
- الموجات المكروية
- الليزر
- الضوء المرئي

٢- الإشعاعات المؤينة:

التي تتميز بتردد عالي وطول موجة قصيرة، ويتمثل خطرها في قدرتها على تفكيك الجزيئات والذرات للمادة الحية وغير الحية وتحويلها إلى جسيمات تحمل شحنات موجبة وسالبة نسميها أيونات وشوارد ذات نشاط كيميائي عالي يدفعها للتفاعل مع مكونات الخلايا الحية مما يسبب تأذي الخلايا وموتها، وأنواعها هي:

- أشعة غاما
- الأشعة النووية: جسيمات ألفا – بتا – النترونات
- الأشعة السينية

المهن المنطوية على خطر التعرّض إلى الإشعاعات المؤينة:

- عمال مناجم اليورانيوم ومطاحنه
- العاملون في المفاعلات الذرية ومنشآت الطاقة النووية
- الأطقم الجوية ورواد الفضاء
- عمال التصوير بالأشعة صناعياً (بمن فيهم القائمين بأعمال حقلية تشمل عمليات لحام الأنابيب)
- بعض العاملين الصحيين (المصورين الشعاعيين، الطب النووي، التعامل مع النفايات الطبية المشعة)

- عمال إنتاج النيوكليدات المشعة
- العلماء الذين يستخدمون مواد نشطة إشعاعياً لأغراض البحوث
- عمال الدهانات المضيئة
- في الحوادث الجسيمة يمكن أن يتعرّض العاملون في المنشآت النووية وعمال الإنقاذ والقاطنون في الجوار من عموم المواطنين إلى تعرّضات إشعاعية مفرطة

الجرعات الإشعاعية :

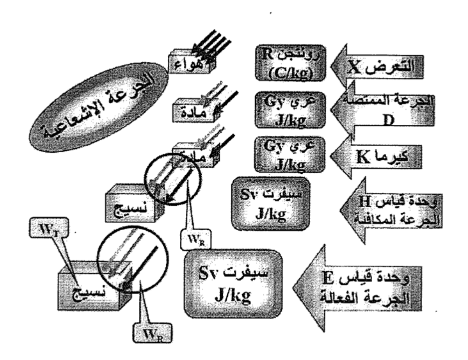
- الجرعة الممتصة: الطاقة الإشعاعية الممنوحة لكل غرام من النسيج الحي
- مكافئ الجرعة: الجرعة الممتصة المرجحة حسب قدرة الأنواع المختلفة من الأشعة لإلحاق الضرر
- مكافئ الجرعة الفعال: مكافئ الجرعة مرجح حسب قابلية إيذاء النسج
- مكافئ الجرعة الفعال الجماعي: مكافئ الجرعة الفعال لمجموعة من السكان من مصدر إشعاعي
- مكافئ الجرعة الفعال المودع: الجرعة المكافئة الجماعية المتنقلة بعد فترة من الزمن إلى الأجيال المستقبلية

واحدات قياس الإشعاع :

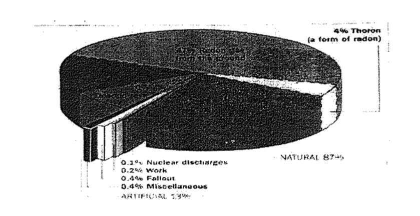
١- البيكريل (Bq) Becquerel : واحدة النشاط الإشعاعي ويعادل تفكك واحد في الثانية من أي نظير مشع

٢- الغراي (Gy) Gray : واحدة الجرعة الممتصة، وهي كمية الطاقة الممنوحة من الأشعة المؤينة لواحدة الكتلة من المادة كالنسيج، ويعادل الغراي جول واحد بالكيلوغرام

٣-السيفرت (Sv) Seiveret: واحدة مكافئ الجرعة، وهي الجرعة الممتصة مرجحة حسب قدرة الإشعاع على التخريب ، يعادل السيفرت أيضاً جول واحد بالكيلوغرام



رسم توضيحي لواحدات الإشعاع



رسم يوضح التعرضات الإشعاعية حسب مصدرها

الأشعة المؤينة :

نوع الإشعاع	ماهيته	المصدر	الآثار	الوقاية
جسيمات ألفا α	نواة الهليوم وهي جسيمات بشحنة موجبة تتوقف بمجرد أن تعترضها قطعة من الورق، لا يتجاوز أقصى مسار له في الهواء بضعة سنتمترات	تصدر عن التفكك الإشعاعي لبعض النظائر الطبيعية مثل الراديوم والرادون ...إلخ وهو موجود في كل مكان ولكن بكميات متفاوتة	تحدث جسيمات ألفا تأييناً كبيراً على طول مسارها، ومن هنا كانت هذه الأشعة شديدة الضرر بالخلايا الحية التي تلامسها. حيث يمكن لهذه الجسيمات إذا ولدت داخل الجسم أن تقتل الخلية وتحدث بها تخريباً يمكن أن يؤدي في نهاية المطاف إلى تحويلها إلى خلية سرطانية	يمكن إيقاف هذه لجسيمات بطبقة رقيقة من الورق. خطرها الخارجي سطحي لذا يتوجب الحذر عند العمل مع مواد مشعة مصدرة لهذه الجسيمات لئلا تحدث أي تلوث. أما إذا دخلت عن طريق الفم فالخطر منها كبير جداً وخاصة إذا كان نصف عمر المواد المشعة طويلاً. لذا يجب الابتعاد ما أمكن عن استخدام هذه المواد وارتداء الألبسة الواقية المناسبة أثناء العمل

جسيمات بتا β	إلكترونات سالبة ذات منشأ نووي أصغر من جسيمات ألفا بكثير لكنها أكثر نفوذية، أقصى مجال لها في الهواء حوالي مترين	تصدر عن التفكك الإشعاعي لبعض النظائر المشعة مثل الرصاص المشع. وهو موجود في كل مكان ولكن بكميات متفاوتة	تعتبر جسيمات بتا أقل ضرراً من جسيمات ألفا حيث أن قدرتها على إحداث تأينات أقل وكن بالمقابل قدرة هذه الجسيمات على النفاذ من خارج لجسم لداخله تجعل الخطر منها يكون من المنابع الداخلية والخارجية	خطرها داخلي وخارجي ويمكنها أن تخترق سماكة كبيرة داخل الجسم. لذا يجب الابتعاد ما أمكن عن استخدام هذه المواد والابتعاد عن مكان وجودها وتقليل فترة التعرض أو الوقوف بجانبها لأقل مدة ممكنة
أشعة غاما γ	أشعة كهرطيسية ذات طاقة عالية مقارنة بالأشعة الضوئية ولها قدرة كبيرة على اختراق المادة والأنسجة الحية مسارها في الهواء طويل ويمكن اعتراضها بكتلة رصاص تبلغ سماكتها ٢٢ سم	ترافق عادة جسيمات بتا وغاما وهي عبارة عن انتقال النواة من حالة مثارة إلى حالة أقل إثارة أو إلى الحالة المستقرة لبعض النظائر	نظراً لكون أشعة غاما غير مشحونة كهربائياً فإنها تؤين المادة بشكل غير مباشر عن طريق طرد إلكترونات من المادة التي امتصتها (الفعل الكهرضوئي) فقدرة أشعة غاما على تأيين المادة ضعيف مقارنة بجسيمات بتا	يكمن خطرها في إمكانية اختراقها داخل الجسم. للحماية منها يتوجب استخدام درع من الرصاص

الأشعة السينية X ray	أشعة كهرطيسية نحصل عليها بواسطة أنبوب الأشعة السينية الحاوي على منبع للالكترونات وهدف يمكن التحكم بكثافة حزمة الأشعة السينية وبطاقة الفوتونات عن طريق التحكم بالتيار الإلكتروني والكمون المطبق	تصدر عند اصطدام الإلكترونات المسرعة بالهدف داخل أنبوب الأشعة السينية. يمكن أن تكون ذات طاقة منخفضة أو متوسطة أو عالية	تستخدم بشكل أساسي في المشافي للتصوير الشعاعي أو المعالجة الإشعاعية. يمكن أن يكون لها أثر سيء عند تعرض المريض لجرعات عالية	تشبه أشعة غاما، ولكنها تحتاج إلى تدريع وحذر عند استخدام الجهاز فقط، إذ أنه عند عدم وصل الجهاز بالتيار الكهربائي لا يكون هناك أي ضرر لهذه الأشعة. يجب أن يقف مشغلو الأجهزة خلف حجز رصاصي وأن يرتدوا ألبسة واقية

الأشعة غير المؤينة :

نوع الإشعاع	المصدر	الآثار	الوقاية
الأشعة فوق البنفسجية UV	أشعة الشمس – القوس الكهربائي – اللحام – المصابيح المبيدة للجراثيم – الضوء الأسود المستخدم في الطباعة الزرقاء – مؤسسات تنظيف وغسل الملابس – مصابيح الأشعة فوق البنفسجية	التهاب الملتحمة – تصلب عدسة العين – حروق شمس مؤلمة – سرطان الجلد	– ارتداء لنظارات الشمسية ذات النوعية الجيدة – استخدام زيوت الوقاية من الشمس – ارتداء الملابس التي تغطي الجسم

الأشعة المرئية والليزر	تستخدم في صناعة البناء كخطوط توجيه – الطب الجراحي – الاتصالات وكتابة المستندات – أعمال صناعية مختلفة – أعمال التنقيب	خطرة على العين بسبب تركيز الضوء على الشبكية	الابتعاد عن مسار حزمة الليزر وعدم النظر إليها وارتداء النظارات الواقية
الأشعة تحت الحمراء IR	تنطلق من جميع الأجزاء المسخنة ويتعرض لها عمال للحام وصناعة الفولاذ وعمال صناعة الزجاج – عمليات تجفيف وشي الطلاء – عمليات الصقل والتلميع	يمكن أن تؤذي بعض أجزاء العين وتسبب للعمال ما يعرف بالساد الحراري للعين	ارتداء لنظارات الواقية أو الشمسية الجيدة والابتعاد عن المصدر ما أمكن
الموجات المكروية	تستخدم في الأغراض العسكرية والاتصالات وأجهزة الرادار – أفران الطهي وعمليات التجفيف والعلاج الطبي بالإنفاذ الحراري	تعتبر العينين والخصيتين أكثر المناطق تأثراً. وقد تنطلق من مولداتها بعض الأشعة السينية	التقليل قدر الإمكان من استخدام هذه الأجهزة الابتعاد عن مصادرها ما أمكن
الموجات اللاسلكية RF	تستخدم في معدات التسخين العاملة بالموجات اللاسلكية في تقسية المعادن ولحامها. وتستخدم في أعمال النجارة والتصفيح والتغرية	تشغيل المعدات بشكل خاطئ يمكن أن يسبب صدمات كهربائية وحروق	تجنب الاستخدام لفترات طويلة

برنامج الوقاية الإشعاعية:

عند القيام بأي ممارسة يجب أن يكون هناك برنامج وقاية إشعاعية، ويتضمن برنامج الوقاية الإشعاعية:

- دراية تامة بحدود التعرض المسموحة ونوعية الموانع المطلوبة (التدريع) لمنع تسرب الأشعة

- ترتيبات لوقاية العاملين : استخدام المنابع عند الضرورة – الابتعاد عـــن المنابع ما أمكن – جعل زمن التعرض أقل ما يمكن
- ترتيبات لوقاية عموم الناس
- إجراءات معالجة حالات الطوارئ
- وضع مراحل لإدارة النفايات المشعة

الحدود العظمى للتعرض الإشعاعي:

التعرض المهني	حدود الجرعـــــة	
	للعاملين في مجال الإشعاع	لعموم الناس
الجرعة الفعالة Effective Dose (H_E)	20 mSv/year وسطي الجرعة لخمس سنوات على أن لا تتجاوز 50 في سنة واحدة	1 mSv/year
الجرعة المكافئة السنوية Annual Equivalent Dose (mSv/ year)		
عدسات العين	150	15
الجلد ($1cm^2$)	500	50
اليدين والقدمين	500	50
حدود الجرعة للذين تتراوح أعمارهم بين 16–18 سنة [illegible] (mSv/ year)		
الجرعة الفعالة قدرها	6	
عدسة العين	50	
الأطراف أو الجلد	150	

التدريع:

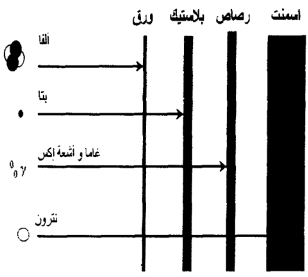
يمكن السيطرة على الأشعة بوضع الموانع المناسبة لكل نوع من الأشـــعة وهو ما يسمى بالتدريع

التدريع - أشعة غاما والأشعة السينية

السماكة النصفية (HVL) والسماكة العشرية (TVL) من أجل مصادر لأشعة غاما والأشعة السينية.

المصدر	طاقة أشعة غاما (MeV)	HVL (cm) إسمنت	HVL (cm) رصاص	TVL (cm) إسمنت	TVL (cm) رصاص
^{226}Ra	0.047 to 2.4	6.9	1.66	23.4	5.5
^{60}Co	1.17, 1.33	6.2	1.20	20.6	4.0
^{137}Cs	0.66	4.8	0.65	15.7	2.1
^{192}Ir	0.13 to 1 06	4.3	0.60	14.7	2.0
50 kV_p x-rays		0.43		1.50	
100 kV_p x-rays		1.6		5.3	

حيث HVL السماكة من مادة الدرع التي يمكنها تخفيض جرعة غاما إلى النصف.



المراحل التكنولوجية المتعلقة بإدارة النفايات المشعة :

١- التوصيف characterization: التعرف على أشكال ومحتوى وكميات النفايات المشعة.

٢- التصنيف classification: تقسيم النفايات المشعة الناتجة إلى مجموعات تساعد الأخصائي في عمليات المعالجة والتهيئة و التخلص.

٣- المعالجة treatment: الأعمال التي تقلل حجم النفايات إلي اصغر ما يمكن.

٤- التهيئة conditioning: تحويل النفايات إلي شكل ثابت وملائم لعمليات النقل و التخزين و التخلص.

٥- التخلص disposal: وضع النفايات في أماكن " مدفن " معزولة يضمن أبعاد الخطر عن الناس و البيئة.

الباب الرابع

المخاطر الكيميائية

Occupational Health and Safety

مقدمة:

إن التوسع في إنتاج كميات هائلة من المواد الكيميائية وازدياد عدد هذه المركبات الكيميائية سنوياً هو ناتج عن التوسع الصناعي في العالم وخاصة الصناعات الكيميائية كالبتروكيماويات وصناعة الورق والدهان والمواد البلاستيكية والمبيدات والأسمدة.

وبحسب إحصائيات المنظمات الدولية:

- يستخدم حوالي مئة ألف مادة كيميائية على نطاق عالمي.
- يدخل إلى الأسواق كل عام حوالي ألف مادة كيميائية جديدة.
- يبلغ الإنتاج العالمي من الكيماويات حوالي /٤٠٠/ مليون طن في العام تطرح على صعيد التداول والاستخدام في مختلف المجالات الصناعية والزراعية والطبية والخدمية والعلمية.
- تقتل المواد الخطرة حوالي ٨٣٤ ألف عامل سنوياً، ويعزى حوالي ١٠% من جميع سرطانات الجلد للتعرض إلى المواد الخطرة في مكان العمل.
- الأسبست وحده مسؤول عن مئة حالة وفاة كل عام والرقم في ارتفاع متزايد.
- وبالتالي فإن التعرض الصناعي لهذه الكيماويات المتنوعة يمكن أن يؤدي إلى بيئات عمل ضارة بالصحة وهذا ما أوجد مخاطر من التعامل مع المواد الكيميائية المستخدمة، المواد المنتجة، المواد الجانبية، المواد الوسيطة، الشوائب.

كما أنه يمكن أن يكون لهذه المواد الكيميائية تأثيرات كارثية مثل قابلية الاشتعال والانفجار وغيرها. لذا من الضروري وجود أوراق بيانات السلامة Material Safety Data Sheets (MSDS) التي تبين طبيعة المادة المستخدمة ومواطن الخطورة فيها وطريقة الاستعمال السليمة.

حالات المواد الكيميائية :

١- سائلة : محاليل عضوية - حموض - دهانات - منظفات سائلة - مبيدات سائلة وتدخل عن طريق امتصاص الجلد أو البلع أو الحقن

٢- صلبة: أغبرة المواد الكيميائية كمساحيق المبيدات وغبار العمليات الصناعية مثل الاسمنت والاسبستوس (الأميانت) وتدخل عن طريق الأنف أو الفم

٣- غازية : الأبخرة والأدخنة والغازات المعدنية الناتجة عن عملية اللحام المعدني وتبخر المواد الكيماوية واحتراقها وتفاعلها سوء الاستخدام أو التخزين أو النواتج عن العمل (غازات وتبخير - طرطشة - ...) وتدخل عن طريق الأنف

طرق التعرض للمواد الكيميائية :

يمكن أن تدخل المواد الكيميائية لجسم الإنسان عن طريق أربعة طرق هي:

١- **الاستنشاق Inhalation**: وهو الطريق الشائع الأكثر أهمية في التعرض المهني. وتشمل المواد المستنشقة الغازات والأبخرة والأغبرة والأدخنة. ويرتبط الامتصاص بالخواص الفيزيائية والكيميائية للملوث والبنية الفيزيولوجية للجهاز التنفسي

٢- **الامتصاص من خلال الجلد والعينين Absorption**: وهو الطريق الثاني الأكثر شيوعاً للتعرض المهني. فرغم أن الجلد يشكل حاجزاً دفاعياً إلا أنه هناك بعض المواد التي تستطيع النفاذ عبر الجلد والعينين والوصول إلى الدورة الدموية (مثل المحلات). وهناك عوامل تساعد على زيادة الامتصاص مثل ارتفاع درجة الحرارة والأنيات الجلدية.

٣- **البلع Ingestion**: ويجري دخول المواد الكيميائية بهذه الطريقة إلى الجهاز الهضمي نتيجة:

- غياب النظافة العامة أو الشخصية.
- ابتلاع المواد المستنشقة.

٤- **الحقن الخاطئ Accidental Injection**: عن طريق الإصابة بآلة حادة ملوثة بمادة كيميائية خطرة. إلا أنه هناك اختلاف بمعدل امتصاص الملوثات إلى الجسم بين الأفراد بحسب: (العمر ــ الجنس ــ اللياقة ــ الوراثة).

وكذلك يختلف معدل امتصاص الملوثات تبعاً للجهد الفيزيائي أو المناخ في بيئة العمل، كما تعتمد درجة الخطورة للتعرض للمواد الكيميائية على نوع المـــادة ودرجـــة تركيز هذه المادة ، ومدة التعرض له

تصنيف المواد الكيميائية :

<u>١ – الخطورة الذاتية:</u>

وهي تشير إلى الخصائص الذاتية (الفيزيائية–الكيميائية) التي تتضمنها المـــادة والتي تصنف على أساسها في إحدى المجموعات التالية:

آ– المواد القابلة للاشتعال: وهي مواد تقوم بإصدار أبخرة أو غازات قابلة للاشتعال إما لوحدها أو بالاتحاد مع مادة أو مركب أو مزيج آخر بتوفر عوامل خارجية.

وتتحدد درجة قابلية المادة للاشتعال بالاعتماد على ما يسمى نقطة الوميض.

ب– المواد القابلة للانفجار: وهي عبارة عن مواد تتضمن خصائص ذاتية تجعلها قابلة للانفجار بتأثير عوامل خارجية (فيزيائية – ميكانيكية) كالحرارة أو الشرر أو الصدم أو السحق.

جميع المواد القابلة للاشتعال تملك القدرة على تشكيل مخلوط قابل للانفجار مع الهواء عند تركيز معين وبتوفر عوامل مساعدة يمكن لجميع الغازات المحفوظة تحـــت ضغط مرتفع أن تشكل خطر الانفجار.

ج– المواد المؤكســـــدة: وهي عبارة عن مواد غـــنـــيـــة بالأوكسجين وشديدة التفاعل مع المواد الأخرى محررة كميات كبيرة من الحرارة (فوق الكلورات وفوق الأكاسيد)

د– المواد الأكالة: وهي مواد قادرة على إحداث تخريب في النسيج الحي لدى ملامسته لها، وتكون درجة حموضتها أقل من ٢ أو أكثر من١٢,٥ (حموض أو أسس قوية)

هـــ– المواد الفعالة كيميائياً: وهي مواد نشيطة كيميائياً حيث يؤدي تفاعلها مع المـــواد الكيميائية الأخرى إلى احتمال وقوع حوادث خطرة نتيجة تشكل مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار أو مواد شديدة السمية.

٢- الخطورة الصحية:

وهي تشير إلى الآثار السمية والضارة بالصحة الفورية أو بعيدة المدى للمواد الكيميائية في ظروف التعرض الحاد أو المزمن والتي تصنف المواد على أساسها في إحدى المجموعات التالية:

أ- المواد المهيجة: وهي تتميز بتأثير موضعي تخريشي للعيون والجلد والجهاز التنفسي. إن تحديد الجزء المتهيج من الجهاز التنفسي مرتبط بمدى انحلالية المادة في الماء أو الأغشية المخاطية

الفلور والنشادر وحمض الكلور	مهيجة للطرق التنفسية العلوية.
غازات الكلور والبروم وأكاسيد الكبريت	مهيجة للقصبات الهوائية.
الفوسجين وثاني أوكسيد الآزوت	مهيجة للأسناخ الرئوية.

- تحدث المواد الكيميائية المهيجة للجلد كالحموض والقلويات العضوية والمعدنية تأثيرات موضعية مختلفة الشدة.

- ليس من السهل إقامة حد فاصل بين التهيج والتآكل لكن التهيج في الغالب ذو طبيعة سطحية.

ب- المواد المحسسة: وهي مواد تحدث لدى دخولها إلى العضوية تفاعلاً تحسسياً يتجلى على شكل التهاب جلد تماسي أو مشاكل تنفسية (القطران، الراتنجات، مركبات الإيتلين والنفتالين)

ج- المواد المثبطة: تؤثر بعض المواد على الجهاز العصبي المركزي كمواد مثبطة أو مخدرة ويستخدم قسم منها كمخدرات طبية.

- بالإضافة إلى تأثيرها على الصحة قد يكون لها تأثير على السلامة.

- تعتبر المذيبات العضوية عموماً مركبات كيميائية مخدرة

د- المواد الخانقة: وتقسم هذه المواد من حيث آلية تأثيرها إلى:

- مواد خانقة بسيطة: وهي ليست سامة بحد ذاتها إلا أن ارتفاع تركيزها على حساب الأوكسجين يؤدي إلى خفض نسبة الأوكسجين عن المستوى الضروري لعملية التنفس. (Co2)

- الخانقات الكيميائية: وهي مواد تتدخل مع أكسجة الدم في الرئتين أو لاحقاً مع أكسجة النسج – Co (سيانيد الهيدروجين)

و- المواد المسرطنة: وهي مواد يؤدي التعرض لها إلى احتمال حدوث تأثيرات مسرطنة (البنزول، الأسبست، الأمينات العطرية)

- قد يكون للسرطان فترة كمون طويلة.
- يمكن للتأثيرات المسرطنة أن تظهر عند أي حد تعرض.
- يجب معاملة الكيماويات التي لا تتساوي في احتمالات سرطنتها بحذر شديد.

ح- المواد ذات السمية الجهازية: وهي مواد تهاجم الأعضاء أو الأجهزة الحيوية بآليات سمية قد لا تكون مفهومة في بعض الأحيان.

الرصاص، البنزول، Co، التولويدين	يؤثر في الدم.
الرصاص، المنغنيز، البنزول، الزئبق	يؤثر في الجهاز العصبي والدماغ.
الكروم، النيكل، الفينول	يؤثر في الجلد.
رابع كلور الكربون، الكادميوم	يؤثر في الكبد والكلى.

ز- المواد المطفرة: وهي مواد تؤثر على الصبغيات وتحدث تغيرات جينية مؤدية إلى أضرار وراثية.

- يمكن للمواد المطفرة أن تؤثر على صبغيات كل من الوالدين.
- تشير نتائج الأبحاث إلى أن معظم المسرطنات ذات تأثيرات مطفرة.

ح- المواد الماسخة: وهي مواد تحدث تأثيرها على الأجنة داخل الرحم مؤدية إلى حدوث تشوهات ولادية

ط- المواد المؤثرة على الصحة النفسية: وهي مواد يؤدي التعرض لها إلى حدوث تبدلات حيوية تصيب الجهاز العصبي المركزي مؤدية إلى الإخلال بالصحة النفسية والعقلية للعمال. (الزئبق، ثاني كبريت الكربون، مذيب ستودارد)

٣- <u>الخطورة البيئية:</u>

وهي تشير إلى الآثار التخريبية المباشرة أو المتأخرة الناجمة عن مخلفات المواد الكيميائية (السائلة والصلبة والغازية) على عناصر البيئة العامة.

أ- التربة ب- المياه

ج- الغطاء النباتي د- الحيوان

هـ - على الغلاف الجوي.

تقييم التعرض للملوثات الكيميائية

يتم تقييم التعرض للمواد الكيميائية بطريقتين :

١ - التقييم البيئي

عن طريق قياس تركيز الملوثات في هواء بيئة العمل وبالتالي فالتقييم يتناول بشكل رئيسي المواد التي تدخل الجسم عن طريق الجهاز التنفسي حيث أنه هناك حدود ومعايير هي قيم مرجعية للتراكيز المسموح تواجدها في بيئة العمل

أولاً- حدود التعرض المهني : T.L.V:

تشير إلى تراكيز الملوثات الكيميائية المحمولة بالهواء والتي يعتقد وفقاً للمعرفة الحالية التي بنيت على الأساس الحيوي للتعرض، أن تعرض العمال لقيم ثابتة منها خلال زمن محدد بشكل يومي و/أو أسبوعي و/أو سنوي طوال فترة الحياة المهنية لا يشكل أية تأثيرات قطعية على معظم المعرضين بحيث لا تؤدي إلى تأثيرات ضارة لدى اغلب العمال.

تجدر الإشارة هنا إلى أن هذه القيم الكمية العتبية لا تستخدم كمعيار لحماية فئات العمال الأحداث والنساء في سن الإنجاب أو فترات الحمل والإرضاع حيث تستخدم قيم خاصة بكل فئة.

ثانياً- الحدود المشتقة:

أ- معدل التعرض طويل الأمد (TWE)

يستخدم لتقييم التعرضات غير ثابتة التركيز خلال ثماني ساعات عمل يومياً أو أربعين ساعة عمل أسبوعياً. ويتيح تطبيق هذا الحد إمكانية التعرض لتراكيز تزيد عن القيم الكمية على ألا يزيد معدل التركيز عن الحد العتبي المقرر للتعرض، أي مع الاحتفاظ بجرعة تأثير مكافئة للجرعة المحددة وفق هذا الحد.

وحيث أنه لا يمكن ترك مجال الزيادة في تركيز الملوثات مفتوحـــا، بـــالنظر لوجود مواد ذات تأثيرات فورية عند وصول التركيز إلى مستوى محدد، فقد تم تحديده بحدود أخرى .

ب. معدل التعرض قصير الأمد (STEL)

يشير إلى تركيز الملوث الذي يمكن أن يتعرض له العامل لمدة ربع ســاعة دون حدوث آثار ضارة أو خطرة مثل:

- آثار مهيجة أو مخدرة بدرجة كافية
- نقص القدرة على عدم أداء فعاليات العمل
- تخرب أنسجة مزمن

يجب ألايتكرر هذا النوع من التعرض أكثر من أربع مرات بفاصل ساعة بين كل تعرضين متتاليين.

٢-التقييم الحيوي:

يكتسب التقييم الحيوي أهمية كبيرة في تقييم التعرض للمواد الكيميائية والكـــشف المبكر عن أي خلل صحي وخاصة أنه يتناول جميع أشكال دخول المواد السامة إلـــى جسم الانسان ويتضمن التقييم الحيوي القيام بتحاليل حيوية للعاملين المعرضين للملوثات الكيميائية لتحديد المقدار الكلي الممتص من المواد الكيميائية السامة أو تحديد اســتجابة الجسم نتيجة التعرض لهذه المواد وتصنف الفحوص ضمن مجموعتين رئيستين:

أ- فحوص تعرض مباشرة :

تتضمن هذه الفحوص قياس تراكيز المواد السامة أو مستقلباتها فـــي عينــــات كالدم، هواء الزفير ، البول ، البراز ، الشعر ،....

ويتم عبر هذه التحاليل تقدير التعرض الحالي وغالبــاً محتــوى الجــسم مــن الملوثات كما يلي :

◈ نوع العينة ◈ المادة السامة ◈ توقيت أخذ العينة
◈ الدم ◈ الغازات والأغبرة ◈ المعادن الثقيلة
◈ المواد التي تحدث تغيرات في الخضاب

المواد التي تحدث تغيرات في فاعلية الخمائر عند نهاية التعرض أو في أي وقت

◈ الشعر ◈ المعادن الثقيلة ◈ البول

◈ المواد السامة الأولية ◈ المستقلبات

منتجات التأثيرات السمية للمواد عند نهاية التعرض

◈ هواء الزفير ◈ غازات ◈ أبخرة المذيبات

عند نهاية التعرض أو في تعرض أعظمي

ب- فحوص تعرض غير مباشرة :

يتم عبر هذه الفحوص تقدير استجابة العضوية لملوث معين أي الجسم كمفـــزز البورفيرين نتيجة التعرض السمي للرصاص. تساعد هذه الفحوص الحيوية ،حيث تحديد العلاقة بين التعرض ومحتوى الجسم والاطراح ،حيث تحدد إذا كان المقدار الممـــتص من المادة السامة اقل من المقدار القادر على التسبب بخطر صحي ، وإذا كان رد فعل الجسم هو ضمن الحدود المقبولة، وترتكز هذه التحاليل الحيوية على المعرفـــة الجيـــدة بإستقلاب المواد السامة وآلية تأثيرها .

قواعد السلامة في تخزين المواد الكيميائية :

أ- يجب أن تتوافر في أماكن التخزين المواصفات التالية:

- أن تبنى من مواد ملائمة وفقاً للغرض المعدة من أجله.
- أن تزود بنظام التهوية الملائم عند الضرورة.
- الشروط المناخية الملائمة.
- إجراءات الوقاية الملائمة من الحريق ولا سيما لدى تخزين المواد القابلة للاشـــتعال مع توافر أجهزة الإنذار والإطفاء الملائمة.
- النظافة ومنابع المياه الغزيرة المعدة للاستخدام في ظروف التعرض الطارئ.

ب- يجب عدم خزن المواد الكيميائية في أمكنة تخزن أو تستخدم فيهـــا مـــواد قابلـــة للتفاعل معها.

ج- يجب حفظ عبوات المواد الكيميائية شديدة الخطورة خارج مجال التداول المعتاد.

د- يجب تنظيف جميع الأوعية، وإتلاف العبوات الملوثة بمواد خطرة وسامة بصورة فورية وموثوقة.

هـ- يجب أن تتوافر في أوعية حفظ المواد الكيميائية الشروط التالية:

- أن تكون مصنوعة من مادة ملائمة (غير قابلة للكسر، غير قابلة للتفاعل مع المادة...الخ)
- أن تكون محكمة الإغلاق لمنع تسرب المواد الكيميائية.
- ترقيم وتصنيف وتعريف كل عبوة مخزنة بصورة دائمة ومفهومة.

قواعد السلامة في تداول المواد الكيميائية:

أ- يجب الإطلاع على التعليمات المحددة في بطاقة التعريف الخاصة بالمادة المتداولة.

ب- يجب ارتداء ملابس الوقاية الشخصية الملائمة.

ج- يجب التحقق من سلامة العبوات وسلامة وسائل النقل اليدوية

د- يجب لستخدام وسائل مناسبة لدى نقل محتويات العبوات الكبيرة إلى عبوات صغيرة لمنع انسكاب السوائل الخطرة.

ه- لدى نقل مواد كيميائية سائلة خطرة بشكل يدوي، يجب الحد من الكمية المنقولة قدر الإمكان، لا سيما لدى استخدام عبوات معرضة للكسر وعند الحاجة لنقل كميات كبيرة منها، يجب استخدام عربات يدوية تثبت فيها العبوات بأحكام.

و- يجب أن يتوافر لدى عمال التداول المعرفة بالأمور التالية:

- مدلولات بطاقة التعريف.
- مخاطر المواد وإجراءات السلامة.
- قواعد وإجراءات الإسعاف الأولي.

تقنيات السيطرة على أخطار المواد الكيميائية :

١- الاستبدال:

وهو من أساليب السيطرة على الأخطار المرتبطة باستخدام المواد والتقنيات الخطرة. إذ يتم استبدال المواد الخطرة بمواد أقل خطورة مثل استبدال الغراء ذو الأساس العضوي إلى غراء ذو أساس مائي أو استبدال تقنيات وأساليب العمل الخطرة بتقنيات عمل أكثر أمانا مثل استبدال عملية خلط الدهان اليدوية بخلاط آليّ.

٢- العـــزل:

يأخذ مبدأ العزل تطبيقه بشكل رئيسي عبر منحيين:

- إما بعزل الجزء الذي يمثل خطراً محتملاً من الخط الصناعي مثل عزل عملية شحن البطاريات في غرفة خاصة.
- أو عزل العامل الضعيف صحياً بوضعه بعمل لا يصدر عنه ملوثات.

٣- الطرق الرطبة:

وهو أسلوب سيطرة فعال للتخلص من الأغبرة والألياف الضارة بالصحة المنطلقة عن بعض العمليات الصناعية عن طريق استخدام رشاشات الرزاز.

٤- التهوية:

وهي وسيلة للسيطرة على الملوثات الكيميائية حيث تهدف إلى سحب الملوثات من الهواء وتأمين مصدر مستمر من الهواء النقيويفضل أن يكون سحب الملوث من أقرب مكان لصدوره بشكل لا يعيق العمل.

٥- معدات الوقاية الشخصية:

وهي أخر خط دفاعي يمكن اللجوء إليه لدى عدم إمكانية تطبيق إجراءات السيطرة (القفازات الجلدية عند ملامسة المواد الخطرة - الكمامات القماشية لمنع استنشاق زغب المواد - الكمامات المفلترة عند التعامل مع الغازات والمواد الطيارة). وتستخدم معدات الوقاية الشخصية في حالات الطوارئ كالتسربات والحرائق.

رموز علامات الخطر والسلامة :

<u>رموز الخطر(Risks: R)</u>

وهي عبارة عن رموز تشير إلى أخطار المادة الكيميائية ومستوياتها على الشكل التالي:

R1 منفجرة بالحالة الجاف

R10 قابلة للإشتعال

R36 يسبب تهيجاً للعيون

R204 ثبت بشكل مؤكد تأثيراتها المسرطنة

وهناك أخطار مركبة للمادة الكيميائية نشير إليها برقمين أو أكثر بينهم خط مائل:

R20/21 يسبب ضرراً عند الاستنشاق أو عن طريق الجلد

R36/38 مهيج للعيون والجلد

R39/26/28 شديد السمية: خطر حدوث تأثيرات شديدة غير عكوسة إذا استنشاقه أو ابتلاعه.

(رموز السلامةS) : Safety

وهي عبارة عن رموز تشير إلى نوع وشكل تحذيرات ومتطلبات السلامة على الشكل التالي:

S1 تحفظ مغلقة

S12 لا تحفظ العبوة مغلقة

S36 قم بارتداء أدوات وقاية مناسبة

S62 عند ابتلاعها لا تقم بإجراءات الحث على التقيؤ، واحصل على تعليمات المنتج الخاصة بتداولها والتخلص من مخلفاتها.

وهناك تحذيرات السلامة للأخطار المركبة للمادة الكيميائية نشير إليها بأرقام متعددة بينهم خط مائل:

S1/2 تحفظ مغلقة وبعيدة عن متناول الأطفال

S24/25 احذر ملامستها للعيون والجلد

S36/37/39 قم بارتداء ملابس وقاية مناسبة وقفازات وواقيات للوجه والعيون.

بطاقات التعريف :

توضع على كل عبوة تحتوي مادة كيميائية لصاقة عنونة وتعريف تعطي معلومات سريعة وسهلة الفهم تحدد:

١- اسم المادة الكيميائية التجاري

٢- وصف أو تركيب المادة الكيميائية

٣- اسم صانع المادة وعنوانه

٤- رموز الخطورة للمادة

٥- مستوى خطورة المادة (ذاتية – صحية – حريق)

٦- أرقام رموز عبارات الخطورة R

٧- أرقام رموز عبارات السلامة S

على أن يكون كل شيء موضح بالتفصيل في نشرة بيانات السلامة المهنية (SMDS SAFETY)

المخاطر البيولوجية (الحيوية)

وسنوضح هنا طبيعة المخاطر الحيوية من وجهة نظر السلامة المهنية بشكل مبسط ولن نتوسع بها من باب التخصص الطبي، حيث قد يعتقد البعض أن الملوث الحيوي الأساسي صادر عن العمل الطبي فقط ولكن بالحقيقة أنه هناك مصادر أخرى للتلوث. فالفيروسات والجراثيم التي يمكن أن تنتقل من خلال:

١- العدوى من المرضى والأدوات الملوثة

٢- الطعام الملوث

٣- المكان الملوث

مخاطر العمل الطبي :

التعرض للمخلفات والمواد الطبية قد ينتج عنه أمراض وجروح خطيرة وذلك لوجود عدة مخاطر تؤدي إلى ذلك منها:

١- وجود ميكروبات شديدة العدوى وفتاكة وهو يدخل في باب المخاطر الحيوية (البيولوجية)
٢- وجود مواد شديدة السمية للخلايا البشرية تسبب موتها أو طفرات لها وأدوية وكيماويات خطرة وهو يدخل في باب المخاطر الكيميائية
٣- وجود مواد مشعة مهلكة وهو يدخل في باب المخاطر الفيزيائية (الإشعاع)
٤- مواد حادة وقاطعة للأنسجة البشرية وهو يدخل في باب مخاطر العدة والأدوات

يتعرض العاملين في مجال العمل الطبي للمخاطر البيولوجية بطريقتين أساسيتين:

١- وخز البر والأدوات الحادة الملوثة:

ونحن لا ندرس هنا تأثير هذه الأدوات الطبية كالجروح والإصابات العادية وإنما كون أنه تعتبر معظم الإصابات المرضية من جراء رمي الإبر والحقن في أكياس القمامة السوداء وهنا لا بد من تطبيق نظام التصنيف للمخلفات الطبية والغير طبية حيث تقسم النفايات كآلاتي:

- **النفايات العامة:** مثل بقايا الطعام ، الأوراق، علب البلاستيك، علب المشروبات الغازية، مناديل ورقية أو أي شي مماثل غير ملوث بمخلفات المرضى ، تجمع وتوضع في أكياس خاصة بها.
- **النفايات الطبية:** أو مخلفات المرضى الناتجة من العناية بهم من الأقسام المختلفة كصالات العمليات وحجرات الإنعاش وأقسام المستشفى التخصصية ومعامل التحاليل بكافة أنواعها، توضع في أكياس خاصة بها ويتم تجميعها والتعامل معها بحذر شديد.
- **المواد والمخلفات الحادة:** كالإبر والحقن والمشارط والزجاج المكسور في الحالتين ملوث وغير ملوث توضع في صناديق وليس أكياس .

٢- العدوى المباشرة عن طريق التنفس:

وهذا قليل الحدوث لكن مع ذلك يتوجب على الطاقم الطبي ارتداءالقفازات والكمامات عند التعامل مع المرضى.

مخاطر العمل العادي

يمكن أن يتعرض العامل للتلوث من خلال:

١- الوخز والجروح من أدوات العمل الحادة التي عادة ما تكون ملوثة

٢- الأكل في أماكن ملوثة أو تناول الطعام بأيدي ملوثة

٣- العدوى في الحمامات والمغاسل من عامل مريض استعملها ولم يتم تنظيفها بشكل جيد

٤- التلوث من مصادر المياه والخزانات غير النظيفة المستعملة للشرب أو التنظيف.

مخاطر الأعمال الأخرى (أعمال خاصة)

عمال التنظيفات:

يتعامل عمال التنظيفات مع أكياس القمامة والفضلات مما يسهل عملية إصابتهم جرثومياً بالإضافة إلى إمكانية إصابتهم بالجروح الملوثة نتيجة وجود بقايا الزجاج والأدوات الحادة في القمامة مما يجعل المجتمع ككل مدعو لحمايتهم بعد وضع الزجاج المكسور والأدوات الحادة ضمن كيس القمامة إلا بعد لف تلك المواد بشكل يمنع الجروح

عمال محطات معالجة مياه الصرف الصحي:

تعالج مياه الصرف الصحي بطرق عديدة منها :

- **الفيزيائية:** مثل الترسب بفعل الجاذبية أو التطييش بضخ الغازات داخل هذه المياه أو التصفية عبر شبك القضبان المبسطة أو غير ذلك

- **المعالجة الكيماوية:** بإضافة بعض المواد للوصول إلى درجة حموضة معينة، أو المساعدة في الترسيب أو لعمل تعقيم أو تخثير أو غايات أخرى.

- **البيولوجية:** حيث تصمم مفاعلات تعمل على تسريع عملية تحطيم الملوثات وتحويلها لصيغ أسهل وأبسط. وتعتمد هذه على إسراع عمل البكتيريا الهوائية واللاهوائية أو الاختيارية لتقطيع والخلاص من المركبات الملوثة. وقد تكون طرق المعالجة أولية "تقلل من احتمال التلوث العضوي" أو ثانوية " تقلل من كميات عناصر الفسفور والنيتروجين"، أو ثالثة "تشمل التقييم أو الفلترة الدقيقة".

وتستعمل بشكل عام الطريقتين الأولى والثانية في محطـــات المعالجـــة فـــي الـــوطن العربي.

وتتنوع المخاطر الحيوية في محطات المعالجة:

١- جراثيم وفيروسات تنتشر عبر الهواء في منطقة ضيقة نسبياً ممـــا يجعـــل جميـــع العمال معرضين للإصابة بواسطة التنفس.

٢- إمكانية تلوث الجروح من المياه الملوثة:

- عمليات التصفية (وتكون عادة أول مرحلة لتخليص المياه من الفضلات الكبيرة) عبر القضبان تستلزم تنظيف ههذه القضبان باستمرار مما يعرض العمال للجروح الملوثـــة لوجود أدوات حادة في المياه.

- أحواض الترسيب تحتوي على مضخات وآلات تحريك يستلزم دخول العمال إلى هذه الأحواض بواسطة القوارب لإصلاح العطل وتكون هذه الآلات ملوثة

عمال المراكز البيطرية:

تعد الطبابة البيطرية واحدة من المهن التي يمارس فيهـــا العمـــال البيطريـــون دورهم الطبي في تشخيص وعلاج الحيوانات المصابة،وقد يتعدى دورهم إلـــى العمـــل البحثي والمتعلق باستخدام الحيوانات كنماذج مختبرية تجريبية.وفي كل الأحـــوال قـــد يتعرض هؤلاء البيطريين جراء عملهم إلى العديد من الأخطار والعوامل يتعرض عمال المراكز البيطرية وبشكل مباشر إلى العدوى بالمسببات المعدية سواء جـــراء تعـــاملهم المباشر مع الحيوانات أو جراء تعاملهم مع العينات والبقايا الحيوانية في المختبرات

المخاطر البشرية

Occupational Health and Safety

مقدمة:

يعتبر العامل هو الأساس الذي نهدف للمحافظة عليه ولكن في كثير من الأحيان يكون هذا العامل هو مصدر الخطر الأساسي، وقد يتسبب بكوارث لا تحمد عقباها.

مخاطر العنصر البشري:

١- السن
٢- الإهمال واللامبالاة
٣- الحالة الصحية
٤- الحالة النفسية
٥- التعب والإجهاد
٦- عيوب الحواس
٧- التدريب والخبرة

١- السن:

يعتبر عامل السن من العوامل الأساسية الأخرى حيث أن العمل الخطر يجب أن يعتمد على عمال بأعمار متوسطة.حيث أن:

- العامل صغير السن (الحدث) لا يدرك طبيعة المخاطر وقد يلهو بتجربة شيء ما يؤدي لحدوث كارثة. كعمل طفل على مكبس معدن
- العامل المسن تصبح ردّات فعله بطيئة لتجنب الخطر

٢- الإهمال واللامبالاة :

العامل المهمل واللامبالي يركز اهتمامه على أشياء أخرى غير العمل مما يعرضه للخطر وقد بعض زملائه للخطر بشكل أكبر ويمكن أن يكون تعرض زملائه للخطر أكبر كون معظم الأعمال مرتبطة ببعضها البعض،كمثال بسيط عامل جمع البرادة من الأرض حين يهمل في عمله قد يؤدي إلى تزحلق زملائه وإصابتهم. وكأمثلة على ذلك نزع الحواجز الواقية عن الآلات – إجراء الصيانة أثناء تشغيل الآلة – وضع الأدوات في غير الأماكن المخصصة. وقد يقف العامل اللامبالي في أماكن خطرة كأسفل رافعة أو أرضية غير ثابتة. وقد يؤدي مزاح أحد العمال مع زميله لتعرض زميله للخطر كالدفع بجانب حافة أو آلة.

٣- الحالة الصحية:

تؤثر الحالة الصحية السيئة للعامل على أدائه وكفاءته في تنفيذ العمل مما قد يعرضه للمخاطر فالرشح مثلاً لعامل على آلة دوارة قد يؤي لحادث عند العطاس والمرض عندما يحتاج عمله لمجهود فكري كبير أو عضلي يشعره بالإجهاد بشكل أسرع بكثير من العمال الأصحاء.

٤- الحالة النفسية:

تلعب الحالة النفسية السيئة للعامل على تشتتيت الذهن وعدم التركيز وبالتالي قد يفقد السيطرة على أدوات الإنتاج مما يعرضه للمخاطر. والحالة النفسية السيئة يمكن أن تكون قبل قدوم العامل للعمل أو من خلال عدم راحة العامل بعمله أو نتيجة لتعرضه لضغوط نفسية من صاحب العمل وغيره

٥- التعب والإجهاد:

إن إرغام العامل على العمل المضني والشاق لفترات طويلة تعرضه للتعب والإجهاد مما يؤثر على أدائه ويعرضه للمخاطر وهذا يستدعي وجود فترات راحة مناسبة خلال فترات العمل.

٦- عيوب الحواس:

تعيين العمال للعمل على الآلات الخطرة ممن لديهم عيوب خلقية في الحواس أو ممن نقصت بعض حواسه نتيجة العمل يعرضهم لمخاطر هذه الآلات، لذا يتوجب على صاحب العمل اختيار العامل الصحيح جسدياً للعمل على الآلات الخطرة. وتعيين العمال ذوي الحواس الضعيفة على أعمال بسيطة تناسب قدراتهم.

أمثلة:

- <u>ضعف البصر:</u> يؤدي إلى عدم التمييز بشكل جيد مما قد يعرض العامل للإصابة من الأجزاء الدوارة للآلات.
- <u>ضعف السمع:</u> يؤدي إلى عدم تمييز العامل للأصوات غير الطبيعية في الآلة مما لا يمكنه من تدارك العطل قبل استفحال وتوله إلى خطر على الآلة و العامل.

- **ضعف حاسة الشم:** يعرض العامل لعدم الشعور بتسرب الغازات وأبخرة المواد الكيماوية.

٧- التدريب والخبرة:

تعتبر الخبرة في العمل من أساسيات الحماية من المخاطر ويمكن أن تكتسب الخبرة من خلال ندوات توعية وحلقات تدريب على العمل تجرى للعمال قبل تسلمهم العمل. ويجب متابعة التدريب للعمال السابقين لتحسين مهارات البعض بالاعتماد على الخبراء منهم لمساهمة ذلك بشكل أساسي في خفض مخاطر العمل.

الباب الخامس

تقسيم وتصنيف المناطق الخطرة

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS

المقدمة:

تعرف الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحزائق (NFPA) المناطق الخطرة بأنها المناطق التي يكون خطر حدوث حريق أو انفجار بها كبير نظرا لوجود غازات أو أبخرة قابلة للاشتعال أو سوائل مشتعلة أو أتربة وغبار قابل للاشتعال أو ألياف وأنسجة صناعية قابلة للاشتعال.

وقد تم تقسيم المناطق الخطرة كما يلي:

١- **التصنيف الأول CLASS I LOCATION**

موقع مشبع بالغازات والأبخرة القابلة للاشتعال ومثال علي هذه المواقع (مصافي البترول – معامل الغاز – محطات البنزين ...)

٢- **التصنيف الثاني CLASS II LOCATIONS**

موقع مشبع لغبار وأتربة قابلة للاشتعال ومثال ذلك (مطاحن الدقيق – المصانع التي تستعمل بودرة الألومنيوم والماغنسيوم – مصانع البلاستيك ...)

٣- **التصنيف الثالث CLASS III LOCATIONS**

موقع به مواد كالألياف والأنسجة الصناعية القابلة للاشتعال مثال ذلك (مصانع النسيج – حلج الأقطان ...)

بخلاف تقسم المناطق الخطرة إلي درجات (Classes) فقد تم تقسيم الدرجات إلي أقسام (Divisions)

١- **قسم (١) DIVISION I**

وهي المناطق التي تفترض وجود غازات وأبخرة قابلة للاشتعال أو غبار قابل للاشتعال في الظروف العادية Normal Conditions وخلال العمليات اليومية العادية في هذا المكان وعلي سبيل المثال أثناء رش ودهان السيارات.

٢- قسم (٢) DIVISION II

وهي المناطق التي تفترض تواجد الغازات والأبخرة القابلة للاشــتعال كــذلك الغبار القابل للاشتعال في ظروف غير عادية (حوادث تسرب مثلا) وذلك نتيجة لأيــة أعطال بالمعدات تنشأ عنها تسرب للمواد القابلة للاشتعال

كذلك بالإضافة للمناطق والدرجات Classes والأقسام Divisions يتم تقسيم المواد الكيميائية القابلة للاشتعال إلي مجموعات وذلك على النحو الأتى:

المجموعات من (أ) إلي (د) تابعة للتصنيف الأول Class I وقسمت هذه المجموعات حسب درجات الاشتعال – الخواص الاشتعالية لكل مادة

مجموعة (أ) Group A الأجواء التى تحتوى على غاز الاستيلين

مجموعة (ب) Group B الأجواء التى تحتوى على غاز الهيدروجين

مجموعة (ج) Group C الأجواء التى تحتوى على الإثيل إثير

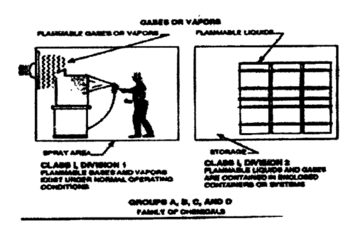
مجموعة (د) Group D الأجواء التى تحتوى على المواد البترولية(الجازولين)

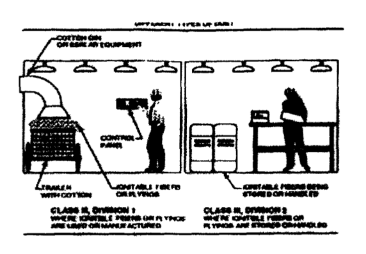
المجموعات من (هـ) إلي (ز) تابعة للمنطقة الثانية Class II وقــسمت هــذه المجموعات حسب درجة الاستعمال كذلك والتوصيل الكهربائي Conductivity

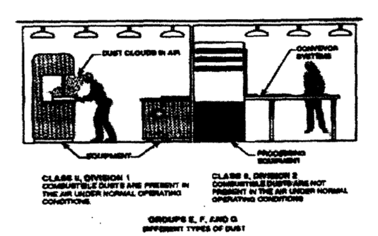
مجموعة (هـ) Group E مثل (الأتربة المعدنية (الألومنيوم – الماغنسيوم)

مجموعة (و) Group F مثل أتربة الكربون (الفحم ...)

مجموعة (ز) Group E مثل الدقيق والنشا







نوعية الأجهزة الكهربائية التي يتم تركيبها في المناطق الخطرة

الطريقة التي تجعل الأجهزة الكهربائية مصدر للاشتعال كما يلي :

أ- حدوث شرر: أثناء التشغيل

ب- درجات الحرارة العالية: لبعض الأجهزة مثل مصابيح الإضاءة تصبح ساخنة وترتفع درجة حرارتها مما قد يسبب اشتعال المواد القابلة للاشتعال

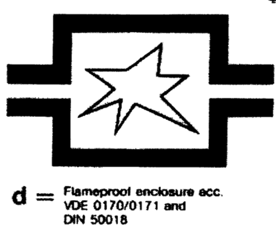
ج- حدوث خلل في الأجهزة الكهربائية قد يؤدي لحدوث شرر يسبب الاشتعال

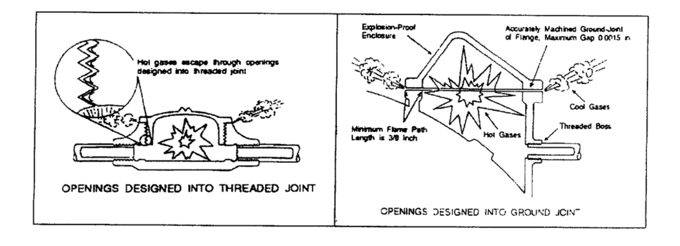
ولتجنب الأخطار الناتجة عن الأجهزة الكهربائية لمصدر الحرائق في المناطق المصنفة خطرة ، يجب اختيار المعدات والأجهزة المناسبة لكل منطقة من المناطق الخطرة وذلك علي النحو التالي:

الأجهزة الكهربائية الخاصة بالتصنيف الأول Class I

يتم استخدام الأجهزة الكهربائية التي تحفظ داخل صناديق حديدية مقاومة للانفجار Explosion proof وذلك لاحتمال تسرب الأبخرة والغازات القابلة للاشتعال

إلي داخل صندوق الأجهزة الكهربائية وفي حالة اشتعال أو انفجار هذه الأبخرة أو الغازات فإن الصندوق الحديدي يمنع تسرب الانفجار أو الغازات الحارة إلي الجو المحيط بالجهاز الكهربائي.



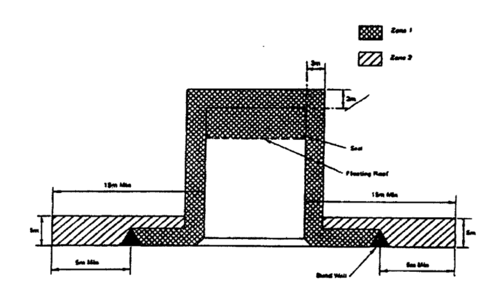


الأجهزة الكهربائية الخاصة بالتصنيف الثاني Class II

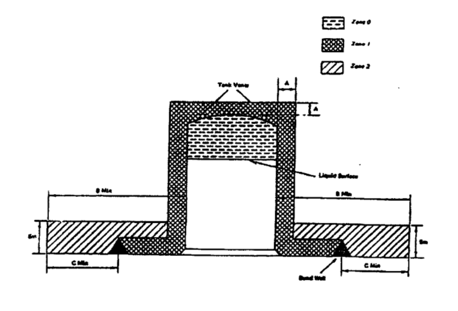
يتم استخدام أجهزة كهربائية عازلة للأتربة حتى لا تدخل الأتربة إلـــي داخـــل الجهاز الكهربائي، كذلك لا يحدث زيادة في درجة الحرارة داخل هذه الأجهزة

الأجهزة الكهربائية الخاصة بالتصنيف الثالث Class III

يتم استخدام أجهزة كهربائية مصممة لمنع وصول الألياف القابلة للاشتعال من الدخول إلي الصناديق الخاصة بها (Housing)



Zone 1
Zone 2
3m
3m
Seal
Floating Roof
15m Min
15m Min
5m
5m
5m Min
5m Min
Bund Wall



Zone 0
Zone 1
Zone 2
Tank Vents
A
A
Liquid Surface
B Min
B Min
5m
5m
C Min
C Min
Bund Wall



Zone 0
Zone 1
Zone 2
3m
1m
7.5m
7.5m
Liquid Surface

د- إغلاق مصادر الطاقة ووضع لافتات عليها

Lock – Out / Tag-out

الغرض:

وضع نظام عمل آمن لعزل مصادر القوي أو الأجزاء المتحركة عن المعـدات والآلات في حالات التركيب أو الصيانة وذلك لمنع أية حوادث قد تقع بـسبب المعـدة أثناء العمل بها.

تعريفـات:

أ- الإغلاق Lock-Out - وضع اللافتات Tag-Out :

استعمال جهاز معين لعزل مصادر الطاقة عن المعدات المراد العمل بها ووضع لافتات علي أماكن فصل مصادر الطاقة لهذه المعدات تبين أنها خارج الخدمة لوجود أعمال صيانة بها وأنه قد تم فصل القوي المحركة عنها حتي لا يتم إعادة تشغيلها إلا بعد الإنتهاء من العمل بها وبمعرفة الأشخاص الذين قاموا بإغلاقها.

ب- أجهزة الإغلاق والعزل Energy Isolation Devices:

هي أجهزة تستخدم لعزل القوي المحركة عن الآلات والمعدات وبعض الأمثلة لذلك :

١- جهاز فصل التيار الكهربائي الموجود في لوحات الكهرباء
Manually Operated Electrical Circuit Breakers.

٢- الفلانجات ذات الوجوه العمياء لعزل المواسير Blind Flanges

٣- السلاسل والأقفال لتأمين إغلاق المحابس والصمامات

٤- مفاتيح الإيقاف والفصل Disconnect Switches

٥- الأقفال Padlocks (تستخدم لإغلاق بعض أنواع لوحات الكهرباء)

ج- مصادر الطاقة Energy Resources :

جميع مصادر الطاقة قد تسبب في إصابة وأذي العاملين وهي علي النحو التالي:

١- المصادر الكهربائية Electrical Energy

٢- المصادر الميكانيكية Mechanical Energy

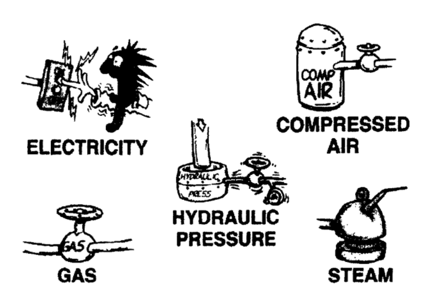
٣- المصادر الهيدروليكية Hydraulic Energy

٤- المصادر الهوائية Pneumatic Energy

٥- المصادر الكيميائية Chemical Energy

٦- المصادر الحرارية Thermal Energy

٧- الغازات Gases



د- الأشخاص المعرضون للإصابة :Affected Employees

هم العاملون الذين تتطلب مهامهم الوظيفية العمل علي تشغيل واستعمال المعدات والآلات التي تدار بواسطة مصادر الطاقة المختلفة ويجب العمل علي صيانة هذه المعدات والآلات تحت نظام العزل وتثبيت اللافتات التحذيرية (Lockout / Tag out Procedure)

ه- الموظف المسئول :Authorized Employee

هو الموظف المسئول عن إغلاق مصادر الطاقة عن المعدات والآلات التي سوف يتم عمل الصيانة والإصلاح عليها كذلك وضع اللافتات التحذيرية (Tags) التي تفيد ذلك.

و- **قفل السلامة Safety Padlock :**

هو نوع من الأقفال يكون له مفتاح واحد فقط ، يستخدم لتأمين عزل الطاقة المحركة عن الأجهزة والمعدات بحيث يكون هذا المفتاح مع الشخص المسئول الذي قام بعزل مصدر الطاقة حتي لا يتم إعادة الطاقة للأجهزة إلا بواسطة هذا الشخص فقط.

ز- **العزل Disconnects :**

عزل الطاقة عن المعدات بواسطة المحابس – المفاتيح الكهربائية – الأجهزة الميكانيكية التي عند عزلها تسبب تشغيل المعدة.

ح- **الضغط المتبقي Residual Pressure :**

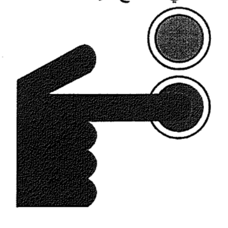
هي الطاقة المتبقية في التوصيلات الخاصة بالمعدة أو الآلة بعد عزل الطاقة المحركة عنها (مثال ذلك الهواء المضغوط داخل المواسير بعد قفل المحبس).

الإجراءات:

في حالة ضرورة إجراء أعمال الإصلاح والصيانة علي أي معدة أو جهاز في أي موقع من مواقع المنشأة المختلفة ، يتم اتباع الخطوات التالية:

١- يقوم المسئول بالموقع الموجود به هذه المعدة بإبلاغ قسم الصيانة عن الخلل الموجود بالمعدة وأنها تحتاج للإصلاح والصيانة.

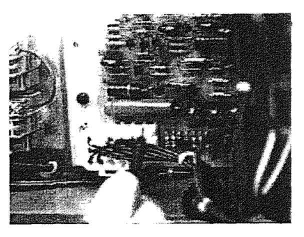
٢- يقوم المسئول بالموقع الموجود به هذه المعدة بإيقافها عن العمل بالطريقة المعتادة وذلك بالضغط علي مفاتيح الإيقاف بها Stop Buttons.

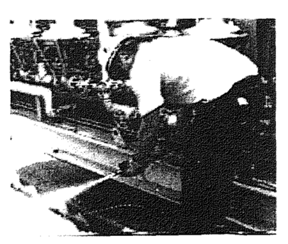


٣- يقوم مسئول الموقع بفصل التيار الكهربائي - إغلاق محابس الغاز - إغلاق محابس الهواء المضغوط والبخار عن المعدة المراد إجراء أعمال الصيانة عليها.

٤- يقوم مسئول الموقع بالتأكد أن عزل الطاقة المحركة عن المعدة قد تم بصورة سليمة وذلك بمحاولة تشغيلها بعد العزل للتأكد من عدم عملها مرة أخري ومن ثم يتم إعادة مفاتيح التشغيل علي الوضع Off.

٥- يقوم العاملون بقسم الصيانة بتفريغ الطاقة المتبقية والمتجمعة في المواسير مثل الهواء المضغوط - البخار - الغازات المضغوطة أو الشحنات الكهربائية المتبقية بالمكثفات

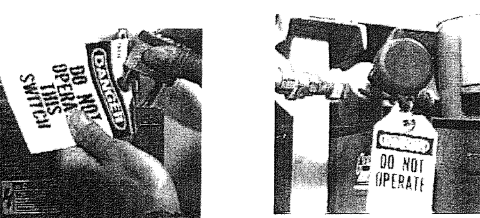




٦- يقوم مسئول قسم الصيانة أو من ينوب عنه بالتنسيق مع مسئول الموقع الموجود به المعدة وحسب الإمكان بتأمين إغلاق مصادر الطاقة المحركة عن المعدة بواسطة سلاسل وأقفال كل قفل مختلف عن الآخر ويحتفظ كل منهما بالمفتاح الخاص به ، إذا توفرت الإمكانية لعمل ذلك وإذا لم يكن ذلك ممكنا يتم إجراء ما يلي:

- إغلاق المفتاح الكهربائي الخاص بتشغيل المعدة ووضعه علي الوضع Off من لوحة المفاتيح الكهربائية.
- إغلاق المحابس الخاصة بالهواء والغازات المضغوطة والبخار.

٧- يقوم مسئول الصيانة بالتعاون مع مسئول الموقع بوضع لوحة (Tag) بجوار لوحة المفاتيح الكهربائية أو المحابس التي تم إغلاقها ووضعها علي الوضع (Off) تفيد بأن هذه المفاتيح والمحابس قد تم إغلاقها بسبب وجود أعمال صيانة علي المعدة وعدم إعادة الطاقة المحركة لهذه المعدة أو فتح المحابس إلا بواسطة الأشخاص المصرح لهم بذلك.



٨- بعد إجراء الخطوات ٦ ، ٧ أعلاه يتم تعبئة النموذج رقم ١ (تصريح عزل الطاقة المحركة عن المعدات والآلات) بواسطة مسئول الصيانة ومسئول الموقع والتوقيع عليه ويحتفظ مسئول الموقع بنسخة ، ونسخة تسلم لقسم الصيانة ونسخة لقسم السلامة والصحة المهنية.

٩- بعد ذلك يبدأ العاملون في قسم الصيانة في الإصلاح وصيانة المعدة وقبل قيامهم بذلك يتم محاولة تشغيل المعدة للتأكد للمرة الأخيرة أن مصادر الطاقة المحركة معزولة عنها ومن ثم يتم إعادة مفاتيح التشغيل إلي الوضع (Off) والبدء بالعمل.

١٠- يتم إجراء الخطوات أعلاه أيضا وتحت إشراف قسم الصيانة في حالة قيام أحد المقاولين بالعمل بالمعدات.

١١- في حالة عدم إكتمال العمل خلال وردية واحدة وسوف يستمر إلي الوردية التي تليها ، يتم إعلام العاملين بالوردية التالية بالخطوات المتبعة ويقوم مسئول الموقع ومسئول الصيانة في الوردية التالية بالتوقيع علي النموذج (١) ويستمر العمل.

١٢- يقوم مسئول السلامة والصحة المهنية أثناء جولات السلامة واليومية بالتأكد من تنفيذ الخطوات أعلاه في حالة وجود أية أعمال صيانة وإصلاح بالمعدات.

١٣- بعد الإنتهاء من العمل يقوم مسئول الموقع بالتنسيق مع مسئول الصيانة وبعد التأكد من عدم وجود أي شخص بجوار المعدة بفتح الأقفال (إذا تم استخدام أقفال) وإعادة التيار الكهربائي بوضع المفتاح في اللوحات الكهربائية علي الوضع (On) وفتح محابس الغاز / الهواء / البخار كذلك إزالة اللافتات (Tags).

١٤- يتم تشغيل المعدة من مفاتيح التشغيل الخاصة بها في وجود مسئول الموقع ومسئول الصيانة.

نموذج رقم (١)

تصريح لعزل الطاقة المحركة عن المعدات والآلات

التاريخ: الوقت:

الموقع:

نوع المعدة: رقم المعدة:

نوع العمل المطلوب إجراؤه بالمعدة:

مصادر الطاقة الموصلة بالمعدة:

(١) التيار الكهربائي ( )

(٢) خطوط الهواء المضغوط ( )

(٣) الغازات المضغوطة ( )

(٤) البخار ( )

(٥) أخرى (تحدد) ( )

<u>الإجراءات المتبعة:</u>

	مسئول الموقع	**مسئول الصيانة**
- مصادر الطاقة المذكورة أعلاه قد تم إغلاقها وتأمين عزلها	( )	( )
- جميع المفاتيح الخاصة بتشغيل المعدة وضعت علي الوضع (Off)	( )	( )
- جميع المفاتيح الكهربائية الخاصة بالمعدة في لوحة الكهرباء وضعت علي الوضع (Off)	( )	( )
- تم إغلاق جميع المحابس الموصلة بالمعدة هواء / بخار / غاز مضغوط	( )	( )
- تم إغلاق باب اللوحة الكهربائية الموجود بها المفاتيح الكهربائية الخاصة بالمعدة	( )	( )
- تم تصريف الطاقة / الضغط المتجمع في المواسير الموصلة بالمعدة	( )	( )

	مسئول الموقع	**مسئول الصيانة**
- تم وضع اللافتات Tags بجوار مفاتيح التشغيل / المحابس / اللوحة الكهربائية والتي تفيد أن المعدة خارج الخدمة وأن العمل يجري حاليا في صيانتها	( )	( )
- تم إعلام جميع العاملين المعرضين للإصابة والذين سوف يعملون علي صيانة المعدة بإجراءات العزل واللافتات التي تم تثبيتها	( )	( )

أسماء العاملون المصرح لهم بالعمل:

مسلسل	الاسم	رقم التوظيف

صلاحية التصريح:

من الساعة: إلي الساعة:

توقيع مسئول الموقع: توقيع مسئول الصيانة:

تجديد صلاحية التصريح لوردية أخري:

من الساعة: إلي الساعة:

توقيع مسئول الموقع: توقيع مسئول الصيانة:

الباب السادس

برنامج الأوشا للصناعات العامة
OSHA General Industry Standards
مسالك الهروب Subpart E: Means of Egress
From 29 CFR 1910.35 – 29 CFR 191038

المقدمة:

يختص هذا الجزء من المواصفات بوسائل ومسالك الهروب من أى مبنى فـــى حالة حدوث حالات طارئة ، وضرورة توفير وسائل ومسالك للهروب والتى تـــضمن سرعة إخلاء المبنى من شاغليه فى أسرع وقت ممكن وبدون حدوث أية خسائر.

هذا الجزء من المواصفات يعتمد إعتمادا كليا على مواصفات الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق رقم NFPA 101 وهى المواصفات الخاصة بإنقاذ الأرواح Life Safety Code.

تعريفات 29 CFR 1910.35 :

مسالك الهروب Means of Egress :

هى الطريق الآمن الذى يسلكه الشخص للهروب من المبنى لمكان يجد فيه الأمان والسلامة ، وهى مسارات الإنتقال التى يسلكها شاغلو المبنى للإنتقال من أية نقطة فيه حتى الوصول إلى الهواء الطلق خارج المبنى أو إلى أى مكان آمن وقد تتضمن مسالك الهروب مسارات أفقية ورأسية ومائلة وتتكون من ثلاثة أجزاء هى:

١. مسار الوصول إلى المخرج Exit Access
٢. المخرج Exit
٣. منفذ صرف المخرج Exit Discharge

مسار الوصول إلى المخرج Exit Access:

هو ذلك الجزء من مسلك الهروب الذى يؤدى إلى مدخل المخرج

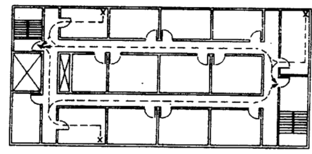
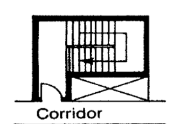


Figure 5-1. Variations of Exit Access.

المخرج Exit:

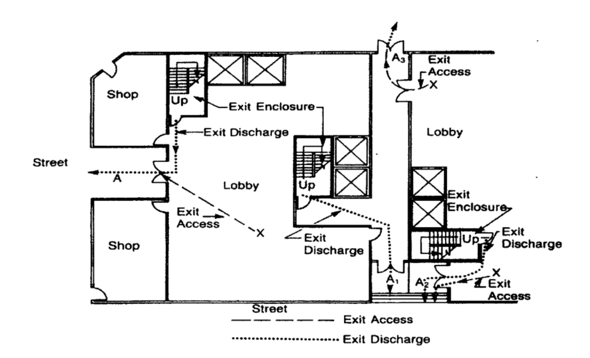
هو ذلك الجزء من مسلك الهروب الذى يؤدى من الطابق الذى يخدمه هذا المخرج إلى طريق عام أو إلى مساحة أمنة توافق عليها السلطة المختصة. ويكون مفصولا عن باقى مساحة المبنى بحوائط فاصلة للحريق تتوافر فيها متطلبات مقاومة الحريق من أجل توفير مسار إنتقال آمن إلى الخارج أو إلى منفذ صرف المخرج.



Simple Exit Stair Enclosed In Fire Rated Construction And With Self-Closing Fire Door

منفذ صرف المخرج Exit Discharge :

هو ذلك الجزء من مسلك الهروب الذى يبدأ من نهاية المخرج وحتى الطريق العام أو المساحة الآمنة التى توافق عليها السلطة المختصة.



المتطلبات العامة الأساسية 29 CFR 1910.36 :

١. يجب توفر مخارج كافية ومناسبة لإخلاء وهروب جميع شاغلى المبنى منه فى حالات الطوارىء.

٢. يجب أن تكون المواد المستخدمة فى إنشاء المبنى لا تشكل خطورة على شاغلى المبنى فى حالة هروبهم..

٣. غير مسموح بوجود أقفال أو أية أجهزة تمنع الهروب فى حالات الطوارىء فيما عدا بعض الحالات الخاصة (السجون ، مستشفيات الأمراض النفسية)

٤. يجب أن تكون مسالك الهروب واضحة ومعروفة لدى شاغلى المبنى.

٥. يجب ألا يقل عرض مسار الهروب عن ٢٨ بوصة (٧٠ سم).

٦. يجب ألا يقل الإرتفاع الخالص لأى جزء من مسالك الهروب عن ٧ قدم ، ٦ بوصة (٢١٥ سم).

٧. يجب ألا يقل الإرتفاع الخالص من الأرضية إلى أية بروزات أو معلقات أسفل السقف (كشافات الإضاءة) عن ٦ قدم ، ٨ بوصة (٢ متر).

٨. أية أبواب أو طريق لا يكون من ضمن مسالك الهروب يجب أن يتم تثبيت لافتة عليه يكتب عليها (هذا الباب لا يستخدم فى الهروب) (Not an Exit) .

٩. يجب توفير إضاءة كافية بالقرب من مخارج الهروب وتكون مزودة بمصدر آخر للطاقة بالإضافة للكهرباء أو تكون موصلة بالمولد الكهربائى الإحتياطى بحيث لا تقل شدة الإضاءة فى الأرضية بالقرب من المخرج عن ٥ قدم/شمعة.

١٠. يجب تثبيت لافتات واضحة على مخارج الهروب EXIT بحيث لا يقل إرتفاع الحرف الواحد عن ٦ بوصة (١٥ سم).

١١. فى حالة ما يكون الوصول للمخرج عبر طرق غير مستقيمة أو أن يكون المخرج غير واضح يتم تثبيت لافتات إرشادية (أسهم) للإرشاد للوصول إلى المخرج.

١٢. غير مسموح بتثبيت مرايات بالقرب من مخارج الطوارىء.

مكونات مسالك الهروب 29 CFR 1910.37 :

حماية مخارج الطوارىء:

تكون مخارج الطوارىء منفصلة عن بقية المبنى وذلك بتوفير حماية ضد خطر الحريق للمخرج على النحو الأتى:

- المبانى المكونة من ثلاثة طوابق أو أقل تكون مواد الإنشاء بها مقاومة للحريق لمدة ساعة واحدة على الأقل.
- المبانى المكونة من أربعة طوابق أو أكثر تكون المواد مقاومة للحريق لمدة ساعتان على الأقل.
- تكون جميع الأبواب من المواد المقاومة للحريق (Fire Doors) وتغلق أوتوماتيكيا.
- سلالم الهروب تكون ذات ضغط موجب بالنسبة لبقية المبنة لمنع دخول الدخان فى حالات وجود حريق.

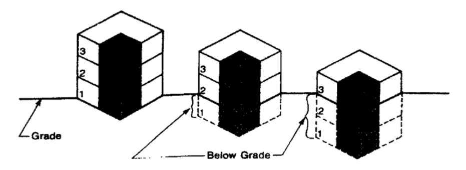
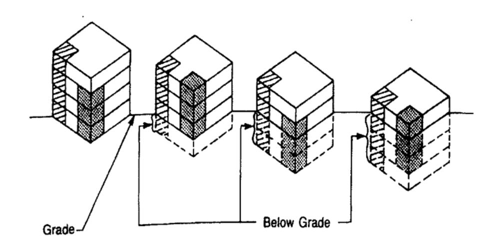
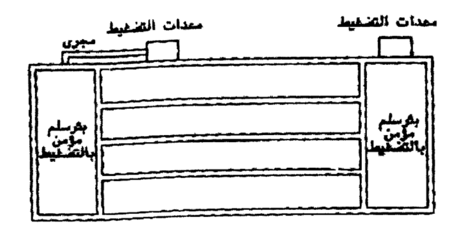
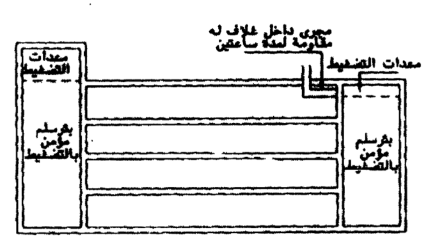


Figure 5-8. With Three Stories or Less, Exit Stairs Must Be Enclosed in 1-Hour Construction (Shaded Areas).





(ا) معدات التضغيط خارج المبنى ومتصلة مباشرة ببئر السلم بواسطة مجرى موضوعة داخل انشاء غير قابل للاحتراق



(ب) معدات الضغيط داخل غلاف بئر السلم بحيث يكون مأخذ الهواء ومخرجه على الخارج مباشرة من خلال مجرى موضوعة داخل انشاء له مقاومة للحريق لاتقل عن ساعتين

<u>عرض مسالك الهروب:</u>

- تحسب مسالك الهروب بالوحدات ويبلغ عرض كل وحدة ٢٢ بوصة (٥٦سم).
- عدد الأشخاص المسموح بخروجهم من كل وحدة مخرج يكون ١٠٠ شخص/وحدة للطرق المستقيمة ويكون ٦٠ شخص/وحدة للطرق المنحدرة.الطرق المنحدرة تكون نوعان ،
- النوع ا Class A Ramps بحيث لا يزيد الميلان بها عن 1.1875 بوصة لكل ١٢ بوصة طول ، وعرضها لا يقل عن ٤٤ بوصة (١١٢ سم).
- النوع ب Class B Ramps يكون الميلان بها ما بين 2 – 1.1875 بوصة لكل ١٢ بوصة طول وعرضها يكون ما بين ٣٠ – ٤٤ بوصة.

CLASS A	Less than 1.1875"	12"	Greater than 44 inches
CLASS B	Between 1.1875" & 2.0000	12"	Greater than 30 inches & less than 44 inches

سعة المخرج وحمل الإشغال Egress Capacity and Occupant Load :

حمل الإشغال:

حمل الإشغال الكلى لمبنى أو لطابق ما فى المبنى أو لمساحة معينة فى الطابق هو أقصى عدد من الأشخاص متوقع فى هذا المبنى أو هذا الطابق أو فى هذه المساحة. وتقدير حمل الإشغال الكلى هام وضرورى لإجراء الحسابات التصميمية اللازمة لتحقيق متطلبات مسالك الهروب.

ويقدر حمل الإشغال الكلى للمبنى أو الطابق على أساس توقعى بقسمة المساحة الكلية للمبنى أو الطابق على المساحة المتوقعة للشخص الواحد (الجدول الأتى يبين بعض معامل الإشغال)

- الفصول الدراسية ٢٠ قدم مربع 1.9 متر مربع
- معامل الأبحاث ٥٠ قدم مربع 4.6 متر مربع
- المكاتب ١٠٠ قدم مربع 9.3 متر مربع

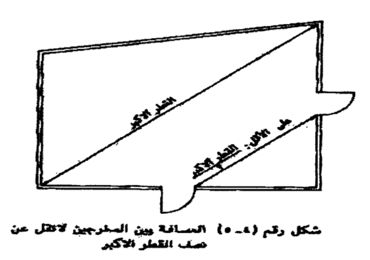
عدد مخارج الطوارىء:

- الحد الأدنى لعدد المخارج هو مخرجان (من ٥٠ – أقل من ٥٠٠ شخص)
- من ٥٠١ إلى أقل من ١٠٠٠ شخص : ٣ مخارج
- أكثر من ١٠٠٠ شخص : ٤ مخارج

Figure 5-46 Illustrates Minimum Number of Exits Based on Capacity of Each Floor. The third, fifth, and eighth floors do not require access to the third exit, whereas the second floor requires four exits

أماكن مخارج الطوارىء:

يجب أن تكون المسافة بين مخرجين من مخارج الطوارىء بأى مبنى أو طابق لا تقل عن ½ القطر الأكبر للمبنى أو الطابق.



شكل رقم (٤ـ٥) المسافة بين المخرجين لاتقل عن نصف القطر الأكبر

المسافة المقطوعة للوصول للمخرج Travel Distance:

- هى طول مسار الوصول من أى نقطة فى المبنى إلى مدخل المخرج.
- فى حالة المبانى غير المحمية بواسطة مرشات المياه Sprinkler System يجب ألا تزيد هذه المسافة عن ٢٠٠ قدم (٦٠ مترا).
- فى حالة المبانى المحمية بواسطة مرشات المياه Sprinkler System يجب ألا تزيد هذه المسافة عن ٢٥٠ قدم (٧٦ مترا).

خطط الطوارىء وخطط مكافحة الحرائق 29 CFR 1910.38 :

- يجب توفر خطة للطوارىء تكون مكتوبة ، ويجب أن تحتوى هذه الخطة على العناصر الأتية كحد أدنى:

١. طريقة للهروب من المبنى وطرق الهروب
٢. طريقة إغلاق وإيقاف العمليات الخطرة
٣. طريقة لحساب أعداد الأشخاص الذين يخلون المبنى للتأكد من عدم وجود أشخاص داخل المبنى فى حالات الطوارىء

٤. طرق الإنقاذ وتقديم الخدمات الطبية
٥. طرق الإبلاغ عن الحرائق والحالات الطارئة
٦. تحديد الأشخاص المسئولين عن الإخلاء

- ضرورة توفر نظام للإنذار ضد الحريق
- خطة للإخلاء فى حالات الطوارىء مع التدريب عليها بصفة دورية
- التدريب المستمر
- توفير مهمات الوقاية الشخصية المستخدمة فى حالات الطوارىء
- صيانة دورية لمعدات مكافحة الحرائق

الباب السابع

OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH STANDARDS

Fall Protection الحماية من خطر السقوط

المقدمة:

يعتبرالسقوط من أكثر المخاطر التى تسبب إصابات بليغة للعاملين فى صناعة افنشاءات بالولايات المتحدة الأمريكية ويتعرض ما بين ١٥٠ – ٢٠٠ عامل للوفاة كذلك حوالى ١٠٠٠٠٠ يتعرضون للإصابة كل سنة بسبب حوادث السقوط فى مواقع الإنشاءات المختلفة.

وفى مجال صناعة الإنشاءات إعتمدت الأوشا المواصفات الخاصة بالحماية من خطر السقوط 29 CFR 1926.503 - 29 CFR 1926.500 التى توفر السبل الكفيلة بحماية العاملين فى صناعة الإنشاءات من مخاطر السقوط ومخاطر المواد المتساقطة ، وتنص المواصفات على إعتبار العمل على إرتفاع ٦ قدم (1.8 m) أو أكثر هو الإرتفاع الواجب توفير وسائل الحماية من خطر السقوط للعاملين عنده.

المتطلبات العامة:

١. من مسئوليات صاحب العمل القيام بإجراء الفحوصات اللازمة لموقع العمل للتأكد من أن أسطح العمل والمنصات التى سوف يعمل العاملين عليها ذات متانة كافية لحمل العاملين والمعدات وقيامهم بالعمل عليها بأمان.

٢. فى حالة العمل على إرتفاع ٦ قدم (1.8 m) أو أكثر على صاحب العمل توفير وسيلة مناسبة من وسائل الحماية من خطر السقوط والتى تشمل ما يأتى:

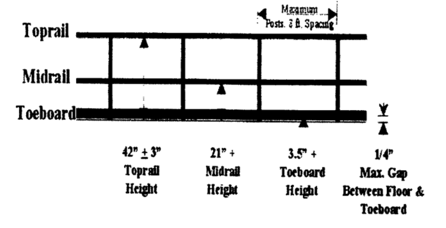
- نظام الدرابزين Guardrail Systems
- نظام شبكة السلامة Safety Net Systems
- نظام وسائل منع السقوط Personal Fall Arrest Systems

وسائل وأنظمة منع السقوط:

١. نظام الدرابزين	Guardrail Systems
٢. الوسائل الشخصية لمنع السقوط	Personal Fall Arrest Systems
٣. نظام الإيقاف المحدد	Positioning Device Systems
٤. نظام المتابعة المستمرة	Safety Monitoring Systems
٥. نظام شبكة السلامة	Safety Net Systems
٦. نظام حبال التحذير	Warning Lines Systems

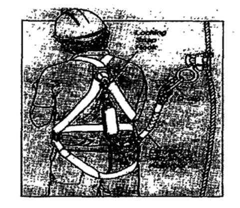
١- نظام الدرابزين Guardrail Systems :

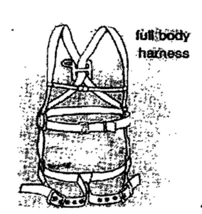
- يجب أن يكون قطر أو سماكة المواسير أو المواد المكونة للدرابزين على الأقل ¼ بوصة (٦ ملم).
- الجزء العلوى للدرابزين يكون على إرتفاع ٤٢ بوصة (1.1 m) من سطح العمل أو المنصة ، والجزء الأوسط من الدرابزين يكون على إرتفاع ٢١ بوصة (0.53 cm) .
- يجب أن يتحمل الجزء العلوى من الدرابزين قوة ضغط تعادل ٢٠٠ رطل على الأقل من الجهتين والجزء الأوسط يتحمل قوة ضغط لا تقل عن ١٥٠ رطل.
- المسافة بين الأعمدة الرأسية المكونة للدرابزين لا تزيد عن ٨ قدم 2.5 m .
- يجب ألا تكون هناك أية أجزاء حادة أو مدببة فى المواد المكونة للدرابزين حتى لا تعرض العاملين لخطر الإصابة بالجروح.



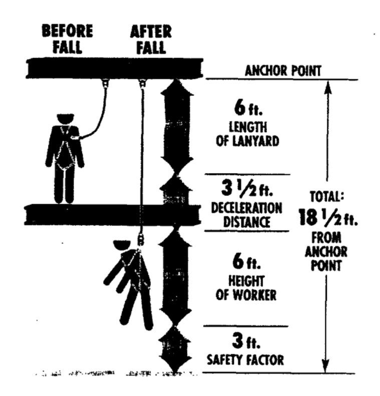
٢- الوسائل الشخصية لمنع السقوط Personal Fall Arrest Systems

- يتكون هذا النظام من نقطة ربط ، موصلات ، حبال سلامة ، حزام سلامة أو حزام براشوت

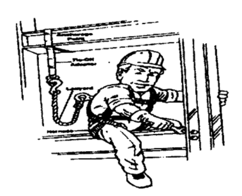




- يكون مصمما بحيث لا يسقط الشخص لمسافة تزيد عن ٦ قدم (1.8 m) كذلك لا يصطدم بأية معدات أو منشآت بالأسفل.
- يكون مصمما بحيث يوقف مستعمله إيقافا تاما لمسافة حركة لا تزيد عن 3.5 قدم (1.07 m) بعد مسافة السقوط الحر ٦ قدم .

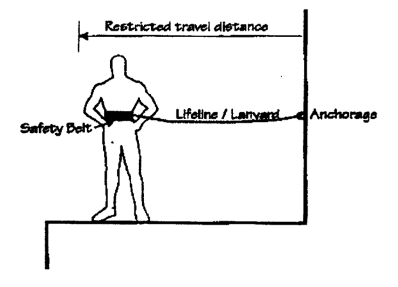


- إعتبارا من ١٩٩٨/١/١ قررت الأوشا إيقاف إستخدام حزام السلامة من ضمن الوسائل الشخصية لمنع السقوط.
- جميع مكونات النظام الشخصى لمنع السقوط يتم فحصها قبل كل مرة من إستعمالها ويجب تبديل الأجزاء التالفة فورا.
- المرابط والخطافات ونقاط الربط Dee – rings , Snap – Hooks and Anchoring Points يجب ألا تقل قوة تحملها عن ٥٠٠٠ رطل.



٣- نظام الإيقاف المحدد Positioning Device Systems :

- عدم السماح بالسقوط لأكثر من ٢ قدم (60 cm) .
- يتم ربط الحبل فى نقطة ربط تتحمل مرتان على الأقل قوة صدمة السقوط أو ٣٠٠٠ رطل أيهما أكبر.
- يتم إختيار طول الحبل بحيث يمنع الوصول إلى حافة السطح.



٤- نظام المتابعة المستمرة Safety Monitoring Systems :

- فى حالة عدم إمكانية توفير وسيلة أخرى للحماية من خطر السقوط يتم إتباع نظام المراقبة والمتابعة المستمرة وذلك بواسطة شخص مدرب ذو خبرة كبيرة ويعتمد عليه لضمان سلامة العاملين على سطح العمل أو المنصة.
- فى حالة إستخدام نظام المراقبة المستمرة كوسيلة لمنع السقوط ، يجب على صاحب العمل التأكد من ما يأتى:

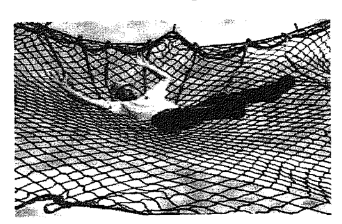
١. أن الشخص الذى تم إختياره لأداء هذا العمل يتمتع بالخبرة الكافية ويمكنه تحديد مخاطر السقوط فى موقع العمل.
٢. أن يكون هذا الشخص قادرا على تحذير العاملين من مخاطر السقوط وتحديد الأعمال غير الآمنة بموقع العمل.
٣. أن يكون متواجدا بصفة مستمرة فى نفس مكان العمل مع بقية العاملين ويستطيع رؤيتهم جميعا.
٤. أن يكون قريبا من العاملين بحيث يستطيع التحدث إليهم مباشرة ، مع عدم إسناد أية مهام لهذا الشخص بخلاف قيامه بالمراقبة.



- يجب عدم تخزين أو إستعمال أية معدات ميكانيكية فى المناطق التى يتم تحديدها كمناطق متابعة ومراقبة مستمرة.
- يجب عدم السماح بتواجد أية عاملين آخرين فى المكان المحدد كمناطق مراقبة مستمرة بخلاف العمال المكلفين بأداء العمل فى هذه المنطقة.

٥- نظام شبكة السلامة Safety Net Systems :

- يجب تركيب شبكة السلامة أسفل سطح العمل أو المنصة بحيث تكون قريبة منهما ولا تزيد المسافة بين الشبكة وسطح العمل أو المنصة عن ٣٠ قدم (9.1 m) .



- غير مسموح على الإطلاق إستخدام شبكة سلامة تكون معيبة أو غير صالحة للعمل.
- يتم فحص شبكة السلامة على الأقل مرة كل أسبوع للتأكد من صلاحيتها وعدم وجود أية تلفيات بها.
- أقصى فتحة مسموح بها فى شبكة السلامة هى ٣٦ بوصة مربعة (230 cm²) بحيث لا يزيد طولها عن ٦ بوصة (15 cm) .
- يتم تقوية الفتحات حتى لا تتسع لأى سبب من الأسباب.
- يجب أن تتحمل حبال ربط الشبكة قوة لا تقل عن ٥٠٠٠ رطل.
- يجب الأخذ بالإعتبار المسافة أسفل الشبكة بحيث لا يتعرض أى شخص يسقط على الشبكة للإصطدام بالأرض أو بأية معدات أو تركيبات أسفل منصة العمل.
- يجب أن تمتد الشبكة من كل جانب من جوتنب سطح العمل أو المنصة وذلك على النحو الأتى:

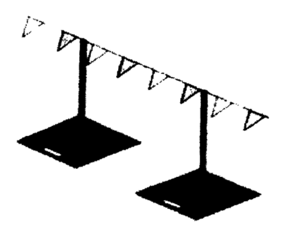
المسافة بين سطح العمل و الشبكة	المسافة الممتدة خارج سطح العمل
حتى ٥ قدم (1.5 m)	٨ قدم (2.4 m)
أكثر من ٥ قدم حتى ١٠ قدم (3 m)	١٠ قدم (3 m)
أكثر من ١٠ قدم	١٣ قدم (3.9 m)

- يجب أن تتحمل شبكة السلامة قوة صدمة ناتجة من إسقاط عبوة من الرمل وزنها ٤٠٠ رطل (180 kg) وقطر العبوة ٣٠ بوصة (76 cm) وذلك من سطح العمل أو المنصة ولكن ليس بأقل من إرتفاع ٤٢ بوصة (1.1 m) .
- يجب رفع وإزالة جميع المواد المتساقطة من سطح العمل على الشبكة بأسرع وقت ممكن وقبل بداية العمل بالوردية التالية.

٦- نظام حبال التحذير Warning Lines Systems :

يتكون النظام من حبال ، أسلاك ، سلاسل وأعمدة تثبيت وذلك على النحو الأتي:

- يتم تثبيت أعلام تحذير كل ٦ قدم (1.8 m) بحيث تكون هذه الأعلام واضحة تماما.
- يتم التثبيت بحيث لايقل إرتفاع الجزء الأسفل منها عن المنصة أو سطح العمل عن ٣٤ بوصة (0.9 m) ولا يقل إرتفاع الجزء العلوى منها عن ٣٩ بوصة (1 m) .
- يجب أن تتحمل أعمدة التثبيت قوة أفقية مقدارها لا يقل عن ١٦ رطل بدون أن تسقط.
- تبلغ قوة تحمل الحبال والأسلاك أو السلاسل ٥٠٠ رطل على الأقل.
- يتم تركيب حبال التحذير من جميع جوانب السطح أو السقف الذى يجرى عليه العمل.
- يتم تثبيت حبال التحذير على مسافة لا تقل عن ٦ قدم (1.8 m) من حافة السطح أو السقف.



الحماية من مخاطر المواد والمعدات المتساقطة:

: Protection From Falling Objects

- عند إستخدام الدرابزين للحماية من مخاطر المواد المتساقطة من مستوى لمستوى آخر أسفله ، يجب الأخذ بالإعتبار أن تكون مساحة الفتحات بالدرابزين صغيرة جدا وبدرجة كافية لمنع سقوط هذه المواد.
- خلال العمل على الأسطح والأسقف ، غير مسموح بتخزين المواد على مسافة تقل عن ٦ قدم (1.8 m) من حافة السطح أو السقف.
- عندما يتم إستخدام المظلات للحماية من مخاطر المواد المتساقطة يجب أن تكون هذه المظلات ذات متانة كافية لمنع إنهيارها من جراء المواد المتساقطة كذلك لمنع إختراق هذه المواد لها.
- عندما يتم إستخدام نظام الحوائط Toeboards للحماية من خطر المواد المتساقطة يجب أن يتم تركيب هذه الحوائط من جميع الجوانب ويجب أن تكون قادرة على تحمل قوة مقدارها ٥٠ رطل عليها من جميع الإتجاهات، كما يجب ألا يقل إرتفاعها عن ٤ بوصة (10 cm) مع عدم وجود فتحات بها يزيد مساحتها عن ١ بوصة.
- فى حالة زيادة إرتفاع المواد فوق سطح العمل عن إرتفاع الحوائط يتم تركيب شبك أعلى هذه الحوائط حتى المواسير الوسطى للدرابزين.

التدريب:

من مسئولية صاحب العمل توفير التدريب اللازم لجميع العاملين فى مواقع الإنشاءات المختلفة وذلك للتعرف على جميع المخاطر المختلفة والمتعلقة بالسقوط من أسطح العمل ووسائل الحماية منها.

الباب الثامن

الصحة المهنية Industrial Hygiene

مقدمة:

الصحة المهنية هى العلم الذى يتعلق بالتعرف – التقييم والسيطرة على ظروف العمل المختلفة التى قد تؤدى إلى إصابة العاملين وتعرض صحتهم للخطر.

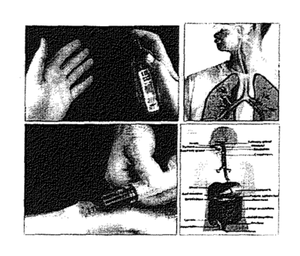
ويستخدم أخصائى الصحة المهنية القياسات البيئية والطرق التحليلية لتحديد لأى مدى يتعرض العاملون لمخاطر العمل ومن ثم يقوموا بإستخدام طرق السيطرة المختلفة للسيطرة على هذه المخاطر ومنع تعرض العاملين لمخاطرها.

١- التعرف Recognition :

- معرفة وفهم أنواع المخاطر المختلفة فى بيئة العمل وتأثير هذه المخاطر على صحة العاملين. ويتم تقسيم مخاطر العمل إلى أربعة مجموعات هى:
  - المخاطر الكيميائية
  - المخاطر الطبيعية
  - المخاطر البيولوجية
  - المخاطر الهندسية

١. **المخاطر الكيميائية:**

- معظم المخاطر الصحية تنتج من إستنشاق مواد كيميائية على شكل أبخرة ، غازات ، أتربة ، أدخنة ، رزاز ، أو من ملامسة الجلد لهذه المواد.
- تعتمد درجة الخطورة للتعرض للمواد الكيميائية على درجة تركيز المادة ، ومدة التعرض لها.
- وتدخل المواد الكيميائية لجسم الإنسان عن طريق أربعة طرق هى:
  - الإستنشاق Inhalation
  - الإمتصاص خلال الجلد والعينين Absorption
  - البلع Ingestion
  - الحقن الخاطئ Accidental Injection



- ويعتبر الإستنشاق Inhalation هو أسرع طريق لـــدخول المـــواد الكيميائيـــة الضارة إلى جسم الإنسان.

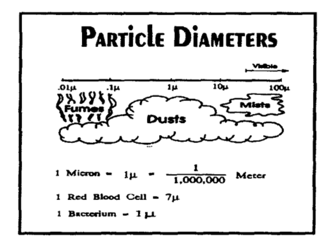
أنواع الملوثات الكيميائية بالهواء:

١. مواد صلبة Particulate Matters

٢. غازات وأبخرة Gases and Vapors

أ- المواد الصلبة:

- أتربة Dusts
- أدخنة Fumes
- رزاز Mists
- أليافFibers



<u>الأتربة:</u>

- مواد صلبة تنتج من عمليات تفتيت وطحن المواد العضوية وغير العضوية.
- يتراوح حجم الأتربة من 0.1 ميكرون حتى ٢٥ ميكرون.
- الأتربة التى يبلغ قطرها ١٠ ميكرون أو أكثر تسمى الأتربة غير المستنشقة Non - Respirable
- الأتربة التى يبلغ قطرها أقل من ١٠ ميكرون تسمى الأتربة المستنشقة Respirable وهى ضارة جدا بالصحة حيث من الممكن أن تترسب فى الحويصلات الهوائية داخل الرئتين وتسبب السيليكوزيس.



<u>أنواع الأتربة المستنشقة طبقا لتأثيرها على الجسم :</u>

تختلف الأتربة فى تأثيرها على الجسم تبعا لنوعها ويمكن تقسيمها إلى :

١- الأتربة التى تسبب الالتهابات الموضعية فى أماكن ترسبها :

كأتربة المواد الكيميائية الأكالة مثل الأحماض والقلويات والصودا الكاوية وتترسب على الجلد أو الأغشية المخاطية فى الجهاز التنفسى والعينين

٢- الأتربة المعدنية التى تسبب حالات التسمم نتيجة لامتصاصها داخل الجسم :

كأتربة الرصاص والمنجنيز والزرنيخ وتترسب على الجلد حيث تذوب فى الرطوبة أو العرق المبلل للجلد ثم تنتقل الى داخل الجسم بطريق الإنتشار حيث تحملها الدورة الدموية لتوزيعها على أنسجة الجسم المختلفة ويمتص الجلد مايقارب ١٥ % من الأتربة المعدنية المترسبة عليه . أما عند استنشاق الأتربة فإنها تترسب على جدران الحويصلات الهوائية والمسالك التنفسية حيث تذوب فى المخاط المغلف لهذه الأنسجة ثم يمتصها الجسم حيث تنقلها الدورة الدموية وتبلغ نسبة امتصاص هذا النوع من الأتربة من الرئتين الى ١٠٠ % من الأتربة المترسبة .

٣- الأتربة الرئوية :

وهى الأتربة الصخرية التى تؤثر على الرئتين بعد ترسبها وتترسب الأتربة على جدران الحويصلات الهوائية حيث تبقى وتبتلعها الخلايا الأميبية ثم تنتقل بالحركة الأميبية فتخترق جدار الحويصلات وتدخل الى الأوعية الليمفاوية حيث تسير مع السائل الليمفاوى إلى الغدد الليمفاوية حيث تتركز فيها . وتؤدى الأتربة أحيانا الى وفاة الخلايا الأميبية فتترسب الأتربة فى أنسجة الرئتين حول الأوعية الدموية فى المسالك التنفسية ويقف تأثيرها عند هذا الحد ولكن أتربة السيلكا والاسبستوس تستمر فى تأثيرها حتى تؤدى الى التليف فى الرئتين وهو مايقلل الكفاءة التنفسية وتبدأ الأعراض المرضية فى الظهور (السليكوزس) وهو من الأسباب المباشرة للوفاة .

٤- الأتربة التى تسبب حالات الحساسية :

وتشمل معظم الأتربة العضوية كأتربة القطن والكتان وتؤدى الى حالات تشبه الى حد كبير الأعراض الناتجة عن الإصابة بالربو الرئوى وتتميز بزيادة مقاومة المسالك التنفسية الصغيرة لمرور الهواء فيها نتيجة لانقباض طبقة العضلات الدائرية فى جدران هذه المسالك ويلاقى الهواء صعوبة كبيرة فى الخروج من الحويصلات الهوائية لذا يبقى قدر من الهواء داخل هذه الحويصلات أكثر من القدر الطبيعى عند نهاية الزفير ويؤدى هذا الى انتفاخ الحويصلات باستمرار مما يؤدى الى انتفاخ القفص الصدرى وتبدأ ظهور الأعراض بعد التعرض للأتربة بعدة سنوات وتؤدى فى النهاية الى هبوط القلب

٥- الأتربة التى تؤدى الى إرتفاع درجات الحرارة :

ومن أمثلتها أدخنة المعادن – مثل أدخنة الزنك : حيث تؤدى الى أعراض تشبه الأعراض الناجمة عن الإصابة بالملاريا

أتربة القصب : تتسبب فى التهاب الرئتين وإرتفاع فى درجة الحرارة مصحوبة بالبصاق الدموى وعزى حدوثها الى أنواع من الفطريات تتواجد فى أتربة القصب

بعض أتربة القطن : قد تتسبب فى ارتفاع درجة حرارة المعرضين خاصة الأنواع الرديئة من القطن (السكرتو) ويرجع ذلك الى تواجد بعض الميكروبات .

الأدخنة:

- تتكون نتيجة تعرض المواد الناتجة من تبخر المواد الصلبة للتكثيف.
- دقيقة جدا ويبلغ قطرها أقل من ١ ميكرون.
- لا تعتبر الأبخرة والغازات من هذا النوع من الأدخنة
- تنتج من عمليات اللحام نتيجة لإنصهار المعادن



الرزاز:

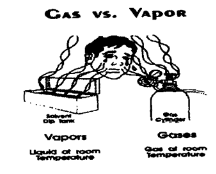
- هى عبارة عن قطرات من السوائل العالقة بالجو وتنتج من تكثيف الأبخرة الناتجة من السوائل ومن أمثلتها رزاز الأحماض فى عمليات الطلاء الكهربائى وعمليات رش الدهان.



الألياف:

- مواد صلبة طولها يبلغ عدة مرات أكثر من قطرها ومن أمثلتها ألياف الأسبستوس والفايبر جلاس.

ب- الغازات والأبخرة



وحدات قياس تركيز المواد الكيميائية:

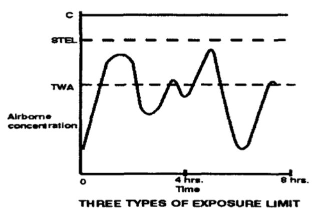
PPM	جزء بالمليون وتستخدم لقياس تركيز المواد الغازية والأبخرة
Mg/M^3	ميلى جرام من المادة فى كل متر مكعب من الهواء وتستخدم لقياس تركيز الأتربة والأدخنة
F/cc	عدد الألياف فى كل سنتيمتر مكعب من الهواء وتستخدم لقياس الألياف مثل الأسبستوس

الجرعات المقررة (حسب نظام المؤتمر الحكومى الأمريكى لأخصائى الصحة المهنية):

TLV-TWA	متوسط تركيز المواد الكيميائية المسموح التعرض له خلال ٨ ساعات باليوم لمدة ٤٠ ساعة بالأسبوع
TLV-STEL	التركيز المسموح التعرض له خلال فترات قصيرة لا تتجاوز ١٥ دقيقة باليوم – ٤ مرات باليوم وتتخلل كل فترة ساعة راحة.
TLV-C	التركيز الذى لا يمكن تجاوزه بأى حال من الأحوال.

الجرعات المقررة حسب مواصفات الأوشا:

PEL - TWA	متوسط التركيز المسموح التعرض له خلال ٨ ساعات باليوم لمدة ٤٠ ساعة بالأسبوع.
PEL – STEL	التركيز المسموح التعرض له خلال فترات قصيرة لا تتجاوز ١٥ دقيقة باليوم – ٤ مرات باليوم وتتخلل كل فترة ساعة راحة.
PEL - C	التركيز الذى لا يمكن تجاوزه بأى حال من الأحوال.



THREE TYPES OF EXPOSURE LIMIT

طريقة حساب متوسط التركيز خلال ٨ ساعات:

- يتم قياس التركيز خلال فترات زمنية لا تتجاوز ٨ ساعات ويتم ضرب قيمة التركيز فى كل فترة X قيمة الفترة الزمنية وهكذا ، وبعد ذلك يتم قسمة الناتج على ٨ للحصول على متوسط تركيز المادة الكيميائية خلال مدة الثمان ساعات.

$$PEL\text{-}TWA = \frac{CaTa + CbTb + \ldots\ldots\ldots\ldots + CnTn}{8}$$

مثال:

مادة يبلغ التركيز المسموح لها خلال ٨ ساعات 100 ppm تم قياس التركيز لهذه المادة خلال مدة الثمان ساعات وكان كالتالى:

- خلال ساعتين 150 ppm
- خلال ساعتين تاليتين 75 ppm
- خلال ٤ ساعات التالية 50 ppm

ولحساب متوسط التركيز لهذه المادة خلال الثمان ساعات:

$$PEL - TWA = \frac{150 X 2 + 75 X 2 + 50 X 4}{8} = 81.25$$

وبمقارنة هذا التركيز مع التركيز المسموح التعرض له خلال الثمان ساعات نجده أقل منه (100 PPM) على الرغم من أن التركيز كان 150 PPM خلال مدة ٤ ساعات.

٢. المخاطر الطبيعية: Physical Hazards

وهي بدورها تنقسم إلي الأضرار الناتجة من التعرض إلي:

١- الحرارة وارتباطها بالرطوبة وسرعة الهواء. Heat

٢- الضوء Light

٣- الضوضاء Noise

٤- الإشعاع Radiation

٥ - الضغط الجوي Atmospheric Pressure

٦- الإهتزازات Vibration

٣. المخاطر البيولوجية:

- تنشأ من البكتريا والفيروسات ودخولها إلي الجسم ، وفى حالة وجود جروح بالجسم يساعد علي دخولها.
- من أكثر العاملين تعرضا للمخاطر البيولوجية ، العاملين بالمعامل ، التغذية ، المزارع

٤. المخاطر الهندسية: Engineering Hazards

وهي بدورها تنقسم إلي:

١- المخاطر الميكانيكية: Mechanical Hazards الناتجة من تشغيل العدد والآلات والماكينات.

٢- المخاطر الكهربية: Electrical Hazards الناتجة من التوصيلات الكهربية وخلافه.

٣- الإيرجونومكس: Ergonomics Hazards وتنشأ من عدم ملائمة ظروف العمل للعاملين.

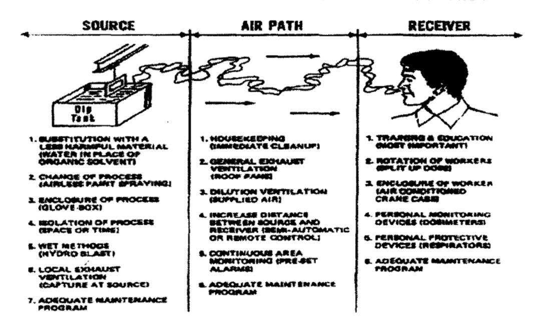
٢- التقييم Evaluation :

- بعد التعرف على المخاطر الموجودة فى بيئة العمل يتم تقييم هذه المخاطر وتحديد مدى درجة خطورتها على صحة العاملين نتيجة التعرض لها.
- يتم كذلك تقييم وسائل التحكم الموجودة فعليا وهل هى كافية أم لا.
- يتم أخذ العينات وتحليلها ومقارنتها بالمواصفات القياسية.

٣- السيطرة Control :

يتم إتباع نظام هرم السيطرة بالترتيب التنازلى وذلك للتحكم و السيطرة على هذه المخاطر وذلك بالترتيب الأتى:

١-	الإزالة	Elimination
٢-	التعويض	Substitution
٣-	العزل	Isolation
٤-	التحكم الهندسى	Engineering Control
٥-	التحكم الإدارى	Administration Control
٦-	إستخدام مهمات الوقاية الشخصية	Use PPE



الباب التاسع

مخاطر المعدات والآلات Machine Hazards

المقدمة:

يوضح هذا الباب المخاطر المحتمل حدوثها أثناء أعمال الصيانة والإصلاح بالمعدات والآلات المختلفة. وتركز مواصفات الأوشا على ضرورة توفير وسائل الحماية اللازمة لوقاية العاملين من مخاطر الآلات المختلفة.

أنواع المخاطر المحتملة بالآلات والمعدات:

١. مخاطر تتعلق بالمعدة نفسها مثل مخاطر القص والتسلخات وإنبعاث مواد خطرة.

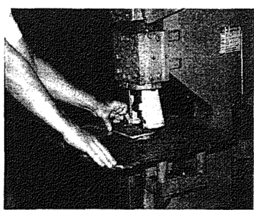
٢. مخاطر تتعلق بموقع المعدة ، على سبيل المثال مدى ثبات المعدة أو قربها من المعدات الأخرى.

٣. مخاطر تتعلق بنظام العمل المصاحب للمعدة مثل أعمال التحميل اليدوى لتزويد المعدة بالمواد الخام.

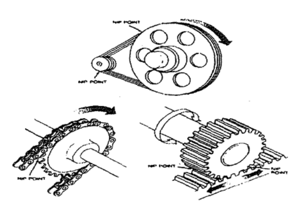
مصادر الخطر بالمعدات والآلات:

١. نقاط التشغيل Point of Operation

٢. نقاط الإلتقاء بين الأجزاء الدوارة بالمعدات والآلات In-Running Nip Points



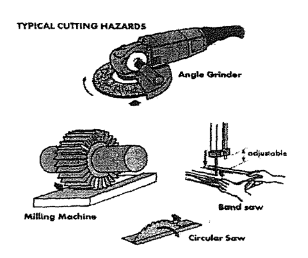
Point of Operation



<u>أنواع الإصابات الشائعة عند التعامل مع المعدات:</u>

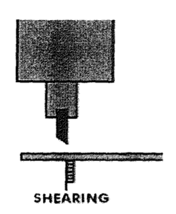
١. <u>القطع Cutting :</u>

مثال على المعدات التى من الممكن أن تسبب حوادث القطع هى المناشير بأنواعها وماكينات تشكيل المعادن ، الفريزة والصاروخ



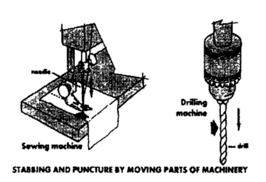
٢. <u>القص Shearing :</u>

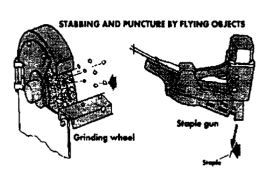
من الممكن أن تسبب ماكينة تشكيل المعادن قص أى جزء من أجزاء جسم الإنسان فى حالة وقوعه بين طاولة المعدة والسلاح الخاص بها ، كذلك المكابس.



٣. الإختراق و الثقب Stabbing and Puncturing :

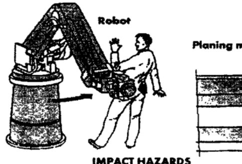
من الممكن حدوث إختراق لأى مكان بجسم الشخص بواسطة المواد المتطايرة مثل الشظايا المتطايرة من عجلة الجلخ فى حالة إنكسارها أو الدبابيس المتطايرة من الدباسات الكبيرة المستخدمة بالمصانع كذلك يمكن للمثقاب أن يتسبب فى حدوث ثقب للأيدى.





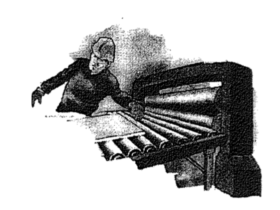
٤. الصدمات Impact :

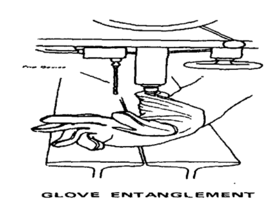
تتسبب فيها المعدات المتحركة التى قد تصطدم بالعاملين وتسبب إصابات بليغة لهم ، وعلى سبيل المثال الأيدى المتحركة لأجهزة الروبوت ، أو إنحشار جزء من جسم الإنسان بين أجزاء متحركة من المعدة وجزء ثابت.



٥. الإنحشار Entaglement :

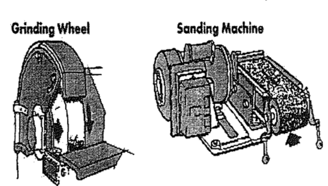
يحدث ذلك عند إنحشار جزء من الملابس الفضفاضة أو الشعر الطويل فى أجزاء المعدة الدوارة مما يسبب إصابات عديدة.





٦. <u>الإحتكاك والتسلخ Friction and Abrasion :</u>

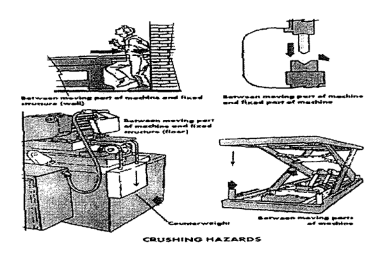
عند ملامسة أى جزء من أجزاء الجسم لأى جزء دوار خشن مثل عجلة الجلخ أو الصنفرة يحث نتيجة لهذا الإحتكاك تسلخات بالجلد.



FRICTION AND ABRASION HAZARDS

٧. <u>السحق Crushing :</u>

يحدث ذلك عندما ينحشر جزء من أجزاء الجسم بين جزء ثابت وآخر متحرك بالمعدة مثل المكابس ، أو بين جزأين متحركين للمعدة مثل الرافعة المقص ، أو بـــين جزء متحرك بالمعدة وبين جدار أو الأرضية مثل النقل والأرضية



CRUSHING HAZARDS

٨. المقذوفات وتطاير الشرز Projectiles and Energy Release :

فى حالة حدوث إنفجار داخل المعدة يتسبب فى إنبعاث اجزاء من المعدة إلى الخارج على شكل مقذوفات مما قد يسبب مخاطر كبيرة ، وعلى سبيل المثال فى حالة إنفجار عجلة الجلخ ، كذلك يمكن أن تنبعث بعض الطاقة الكامنة فى السست والبايات.

حواجز الحماية بالمعدات Machine Safeguards

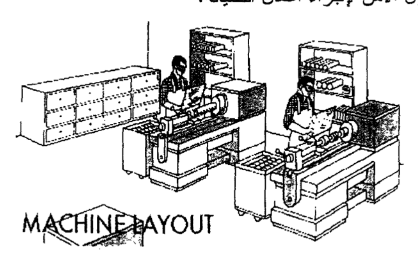
المقدمة:

توجد طرق عديدة لتوفير وسائل الوقاية من المخاطر المحتملة من المعدات، حيث تحدد عوامل كثيرة أنسب أنواع الحماية اللازمة ومن هذه العوامل: نوع العمليات، حجم وشكل الشغلة، طريق التعامل والمناولة، موقع المعدة، نوع المواد المستخدمة.

موقع المعدة Machine Layout :

الطريقة التى يتم وضع المعدة بها فى الموقع يقلل إلى حد كبير من الحوادث، حيث الموقع الآمن سوف يأخذ فى الإعتبار ما يأتى:

١. ترك مسافات آمنة بين المعدات المختلفة وأمام وخلف المعدة نفسها لتسهيل طرق التشغيل ، الإشراف ، الصيانة والتنظيف.
٢. الإضاءة الجيدة بالموقع ، كذلك الإضاءة الموضعية بالمعدة نفسها تساعد كثيرا فى تقليل الحوادث.
٣. الدخول الآمن لإجراء أعمال الصيانة.



وسائل الحماية للمعدات والآلات:

١. الحواجز Guards
٢. الأجهزة Devices
٣. الحماية بالموقع والمسافة Location/Distance

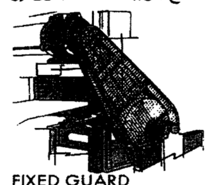
٤. تزويد المعدة بالمواد الخام بطريقة أوتوماتيكية Potential Feeding and Ejection Methods

٥. طرق الحماية المختلفة والمتعددة Miscellaneous

١. الحواجز Guards :

الحواجز الثابتة:

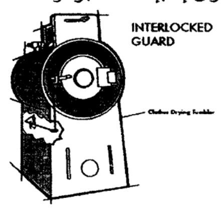
- جزء ثابت يتم تثبيته فوق الأجزاء الدوارة والخطرة بالمعدة وعادة ما يكون به فتحات منتظمة للتهوية ولكن مساحة هذه الفتحات لا تسمح بوصول أى جزء من أجزاء الجسم للأجزاء الدوارة بالمعدة.
- يتم تثبيت هذا الحاجز بواسطة معدات يدوية خاصة بحيث لا يستيح أى شخص فكه إلا بواسطة نفس المعدة.
- يكون مزود بطريقة تسمح بتزييت المعدة بدون إزالة الحاجز.



FIXED GUARD

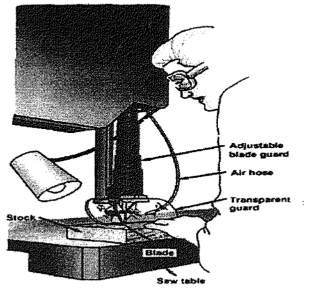
الحاجز المزود بمفتاح فصل Interlock :

- فى حالة فتح باب المعدة أو رفع الحاجز يقوم المفتاح بإيقاف المعدة على الفور ولا تعمل مرة أخرى إلا بإعادة الحاجز لوضعه الأصلى.



الحاجز القابل للتعديل Adjustable Guard

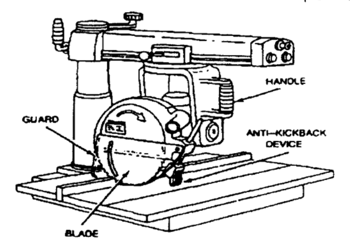
يمكن للعامل القيام بتعديل وضع الحاجز بحيث يغطي منطقة الخطر ، مثال على ذلك المنشار الرأسي Band Saw .



Source. Concepts and Techniques of Machine Safeguarding. OSHA

الحاجز ذاتي التعديل self-Adjusting guard :

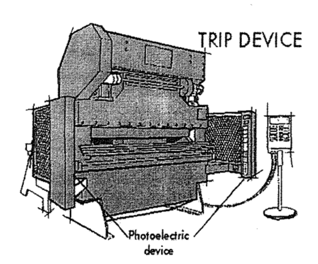
هذا النوع من الحواجز يعدل نفسه بنفسه حسب حجم الشغلة بحيث يغطي منطقة الخطر على الدوام.



٢. الأجهزة Devices :

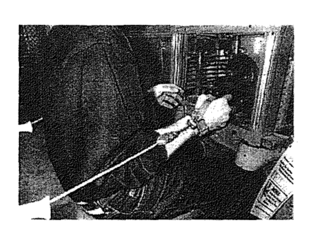
الخلية الكهروضوئية Photoelectric Cell

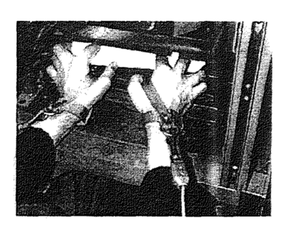
وجود شعاع ضوئى بالقرب من منطقة الخطر وفى حالة قطع هـذا الـشعاع بواسطة أى جزء من أجزاء الجسم تتوقف المعدة على الفـور (المقـص الكهربـائى للورق).

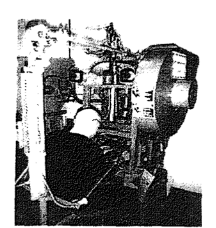


نظام السحب للخلف Pullback System :

يتم ربط أيدى العامل بواسطة واير ويكون الواير مربوط بنظام تشغيل المعـدة بحيث عندما يكون الجزء المسبب للخطر فى الوضع العلوى يمكن للعامل إدخال يديـه وإجراء التعديل المطلوب ، وعند بدء نزول الجزء المسبب للخطر يتم سـحب أيـدى العامل للخلف لإبعادها من مركز الخطر.

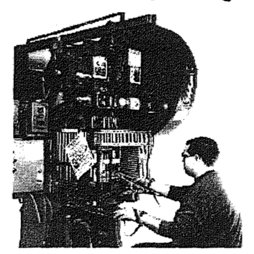






نظام الإيقاف المحدد Restraint System :

فى هذا النوع من أنواع الحماية يتم ربط أيدى العامل بواسطة واير بحيث يكون طول الواير لا يسمح بأى حال من الأحوال بوصول أيدى العامل لنقطة الخطر ، ويتم إستخدام معدات مساعدة لوضع الشغلة فى مكان التشغيل.



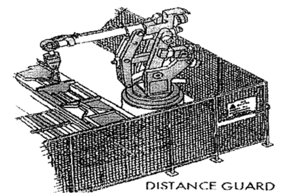
نظام التحكم بواسطة اليدين الإثنين Two Hand Control :

لا يتم تشغيل المعدة إلا بواسطة الضغط على مفتاحين إثنين لضمان عدم إدخال العامل ليديه فى منطقة الخطر.



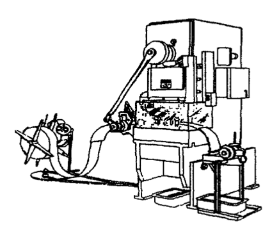
٣. الحماية بالموقع و المسافة : Safeguarding by Location/Distance

يتم إحاطة المعدة بواسطة حاجز يبعد العامل عنها ، كذلك تكون لوحة التشغيل بعيدة عنها خارج الحاجز.



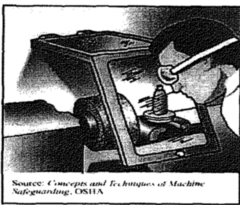
٤. التزويد الأوتوماتيكى : Automatic Feeding

تزويد المعدة بالمواد الخام بطريقة أوتوماتيكية يقلل من تعرض العامل للمخاطر.



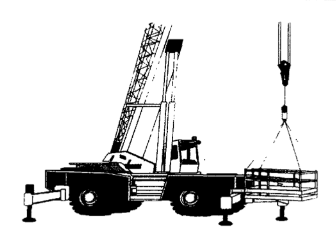
٥. الوسائل المختلفة الأخرى : Miscellaneous Methods

يتم إستخدام حواجز متحركة شفافة أو معدات مساعدة لمنع التعرض للمواقع الخطرة بالمعدة.


Source: Concepts and Techniques of Machine Safeguarding, OSHA

الأونــــــــاش

Crane Suspended Personnel Platforms



المقدمة:

توضح هذه المواصفات متطلبات الأوشا الواجب على أصحاب العمل القيام بها في حالة ضرورة إستخدام سلة رفع الأفراد بواسطة الأوناش وإجراءات السلامة الواجب إتباعها بواسطة العاملين المستخدمين لهذه السلة.

المتطلبات العامة:

- تشدد مواصفات الأوشا على عدم اللجوء لإستخدام السلة التى يرفعها الونش لحمل ورفع الأفراد إلا فى حالة عدم توفر أية طريقة أخرى آمنة (سقالة – سلم – ....) للقيام بالعمل.
- نظرا للخطورة الكبيرة التى تترتب على إستخدام السلة لرفع العاملين بواسطة الأوناش تنص مواصفات الأوشا على ضرورة توفر الشروط الأتية فى الأوناش:

١. أن يكون الونش واقفا على أرضية صلبة ومتماسكة.

٢. ألا تزيد نسبة ميلان الونش عن الوضع الأفقى عن ١%.

٣. أن يكون معامل الأمان فى ويرات الونش لا يقل عن ٧ إلى ١ فى حالة إستخدام وايرات لا تقاوم الإلتفاف ويكون معامل الأمان لا يقل عن ١٠ إلى ١ فى حالة إستخدام وايرات تقاوم الإلتفاف.

٤. أن يتم تحريك السلة الموجود بها العاملين ببطء وبحذر شديد مع تحاشى الإيقاف المفاجىء للونش.

٥. بعد رفع السلة وبها العاملين لبدء العمل المطلوب منهم القيام به ، يتم إستخدام فرامل الونش وجميع أجهزة الأمان به حتى لا يتحرك الونش.

٦. ألا يزيد وزن السلة ومحتوياتها عن ٥٠ % من حمولة الونش (حسب زاوية وإرتفاع البوم وحسب جدول الأحمال الخاص بالونش)

٧. ضرورة أن يتواجد مشغل الونش داخل غرفة التحكم (الكابينة) الخاصة بالونش وذلك طوال فترة عمل الونش وطوال الفترة التى تكون السلة مرفوعة وبها العاملين.

<u>المعدات المطلوب توافرها بالونش:</u>

١. ضرورة وجود جهاز يبين زاوية ميلان البوم (Boom Angle Indicator) ويكون هذا الجهاز فى مكان واضح لمشغل الونش.

٢. ضرورة توفر جهاز يبين طول إمتداد البوم والمسافة بينها وبين منتصف المسافة بين عجلات الونش (Load Radius).

٣. ضرورة توفر مفتاح إيقاف لعملية الرفع (Anti-Two Limit Switch) الذى يقوم بإيقاف عملية الرفع ويمنع إصطدام البكرة بحافة البوم.

<u>مواصفات سلة رفع الأفراد:</u>

ضرورة أن يقوم مهندس معتمد ومؤهل بتصميم السلة المزمع إستخدامها لرفع الأفراد، مع الأخذ بالإعتبار ما يأتى:

١. يمكنها تحمل وزنها بالإضافة لخمس أضعاف الحمولة المراد رفعها (الأفراد + المعدات)

٢. ضرورة توفر درابزين مكون من جزء علوى وجزء أوسط وجزء لحماية القدم مع ضرورة تثبيت شبكة تبدأ من واقى القدم حتى الجزء الأوسط بحيث لا يزيد

قطر فتحاتها عن نصف (½ بوصة) بوصة وذلك لمنع سقوط العدد والمواد من السلة.

٣. ضرورة وجود ماسورة داخلية بجوار الجزء العلوى للدرابزين حتى يتم الإمساك بها بواسطة العاملين أثناء صعود ونزول السلة.
٤. وجود لوحة تثبت على السلة تبين وزن السلة وحمولتها القصوى.
٥. توفر باب للسلة بحيث يكون مؤمنا ولا يفتح للخارج فى حالة رفع الأفراد ويكون مزودا بجهاز لإحكام إغلاقه ويمنع فتح الباب أثناء إرتفاع السلة.
٦. ضرورة توفر جزء علوى للسلة (سقف) لحماية العاملين من مخاطر المواد المتساقطة، مع ضرورة أن يكون إرتفاع هذا السقف مناسبا لطول الأفراد.
٧. ضرورة أن يقوم العاملين الموجودين بالسلة بإستخدام واقى الرأس.
٨. ضرورة التأكد من عدم وجود أية أجزاء مدببة أو حادة فى مواد تصنيع السلة حتى لا تتسبب فى إصابة العاملين.
٩. ضرورة أن تكون جميع أعمال اللحام بالسلة قد قام بها فنى لحام معتمد.
١٠. ضرورة عدم تحميل السلة بحمولة تزيد عن حمولتها المقررة.

<u>فحص وإختبار السلة:</u>

ضرورة فحص سلة رفع الأفراد قبل صعود الأفراد إليها وذلك على النحو الأتى:

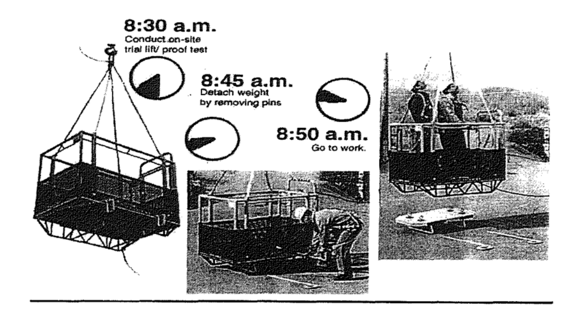
١. تحميل السلة بحمولة تقارب حمولتها الفعلية خلال عملية التجربة
٢. البدء بالرفع من مستوى الأرض أو فى نفس المستوى الذى سوف يدخل منه العاملين إلى السلة والوصول لجميع المواقع التى من المتوقع وصول السلة لها.
٣. فحص جميع أجهزة التشغيل والأمان بالونش والسلة للتأكد من صلاحيتها.
٤. التأكد من أن الحمولة فى وضع البوم المزمع إستخدامها به (زاوية وإرتفاع البوم) لا يزيد عن ٥٠ % من حمولة الونش فى هذا الوضع.
٥. التأكد من صلاحية وايرات الرفع وخلوها من أية عيوب أو تلفيات وأنها تلف فى مكانها السليم فى الدرام Drum .

٦. فحص ظاهرى (خارجى) للونش والسلة بواسطة شخص معتمد وذو خبرة Competent Person .

٧. ضرورة أن يتأكد صاحب العمل من فحص السلة ووسائل الرفع بنسبة ١٢٥ % من الحمولة المقررة وذلك فى الحالات الأتية:

- عند إستخدام السلة للمرة الأولى.
- بعد إجراء أية إصلاحات أو تعديلات عليها.
- قبل إستخدامها لرفع الأفراد.

ويتم عملية الفحص بتحميل السلة بحمولة تبلغ ١٢٥ % من حمولتها ورفعها وتركها مرفوعة لمدة ٥ دقائق.



- كذلك من الضرورى أن يقوم صاحب العمل بعقد إجتماعات مع الأفراد الذين سوف يستخدمون السلة ، مشغل الونش والشخص المسئول عن إعطاء الإشارات لمشغل الونش وذلك لمراجعة كافة تعليمات السلامة ومتطلبات الأوشا بهذا الخصوص وذلك قبل إستخدام السلة بواسطة الأفراد.

تعليمات السلامة المطلوب:

١. يتم إستخدام حبل خاص (Tag Line) لتحريك السلة أثناء رفعها.

٢. التأكد من الحفاظ على جميع أجزاء الجسم داخل السلو خلال عمليات رفع السلة وإنزالها.

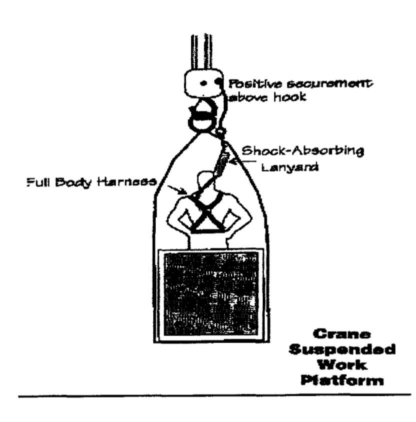
٣. التأكد من أن السلة قد تم تثبيتها قبل النزول أو الصعود منها وإليها.

٤. يتم إيقاف عمليات التحميل فورا فى حالة وجود أية علامات خطر بما فيها العوامل الجوية (الرياح التى تزيد سرعتها عن ٢٥ ميل بالساعة).

٥. عدم قيام مشغل الونش بترك الونش بأى حال من الأحوال طوال فترة رفع وإنزال السلة وطوال فترة العمل.

٦. ضرورة أن يكون الأفراد الذين يستخدمون السلة فى وضع ظاهر لمشغل الونش أو للشخص المسئول عن إعطاء الإشارات.

٧. ضرورة أن يستخدم الأفراد المستخدمين للسلة وسائل الحماية من خطر السقوط (حبل + براشوت) مع ضرورة ربط الحبل بالكرة الخاصة بالونش.



العدد اليدوية
Hand and Power ools

المقدمة:

تعتبر العدد اليدوية جزء أساسى من حياتنا العملية ، حيث من الصعب أن يخلو أى مكان عمل من هذه المعدات التى تساعدنا فى تسهيل كثير من العمليات.

ويتعرض العاملون الذين يستخدمون المعدات والعدد اليدوية لكثير من المخاطر مثل الجروح أو الصعقة الكهربائية.

لذلك تشدد مواصفات الأوشا الخاصة بإستعمال العدد اليدوية على ضرورة تدريب العاملين الذين تتطلب مهامهم اليومية إستعمال العدد اليدوية على الطرق السليمة والآمنة لإستخدام هذه العدد.

تعليمات وإرشادات السلامة:

يجب اتباع تعليمات السلامة التالية عند استعمال العدد اليدوية:

١- لا تستعمل أبدا عدة غير ملائمة للعمل ، يجب الحصول علي العدة الملائمة.



٢- لا تستعمل أبدا عدة بديلة مؤقتة كأن تكون مصممة لغرض آخر.

٣- تأكد أن المعدة ذات الحجم المناسب الصحيح لأداء العمل بأمان.

٤- يجب إبعاد أية عدد أو معدات تالفة أو غير سليمة وعدم استعمالها مطلقا ووضع لافتة عليها تفيد بذلك حتي لا يستعملها شخص آخر عن طريق الخطأ وتتسبب في إصابته.

٥- يجب فحص العدد اليدوية قبل استخدامها والتأكد من أنها سليمة.

٦- لا تستعمل مفاتيح الربط التي تكون فكوكها مشوهة أو بالية.

٧- لا تستعمل أدوات القطع ذات الشفرات أو النقاط الضعيفة.

٨- لا تستعمل أدوات الصدم (الشواكيش) ذات الرؤوس المفلطحة أو الهشة.

٩- لا تستعمل الأدوات ذات المقابض الخشبية المتشققة أو المتشظية.

١٠- احفظ سطوح ومقابض العدد نظيفة من الزيت لمنع انزلاقها عند الاستعمال.

١١- لا تستعمل المبارد (Files) التي ليس لها مقابض.

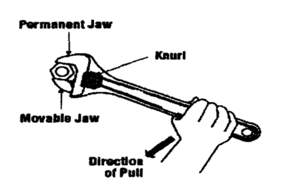
١٢- احفظ العدد في حالة نظيفة وحال الانتهاء من العمل بها يجب تنظيفها ووضعها في مكانها المعد لها (صندوق العدة) أو تثبيتها علي الحائط.

١٣- ثبت القطعة المراد العمل عليها علي طاولة ذات سطح مستو ولا تمسكها في يدك وتعمل عليها.

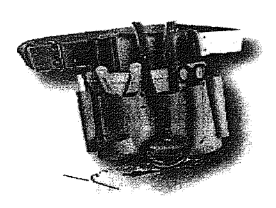
١٤- للعمل في الأجهزة الكهربائية تستعمل العدد ذات المقابض المعزولة (Insulated Handles).

١٥- تجنب استعمال وصلات لإطالة يد مفاتيح الربط حتي لا تتعرض للإصابة.

١٦- ثبت مفتاح الربط ذو الفكين الثابت والمتحرك - (Movable Jaw Wrench) وامسك يده جيدا واسحب اليد في اتجاهك أفضل من الضغط علي اليد في الإتجاه الآخر حتي يكون الضغط علي الجزء الثابت من المفتاح وليس الجزء المتحرك الذي من الممكن أن ينكسر ويسبب إصابة.



١٧- لا تحفظ العدد في جيبك أثناء العمل ويفضل وضعها في حقيبة خاصة مع تغطية أطراف العدد ذات الأطراف الحادة حتي لا تتسبب في حدوث جروح.



١٨- يجب التأكد من أن جميع العدد الكهربائية اليدوية موصولة بالأرض Grounded وأن المادة العازلة علي الأسلاك الكهربائية الخاصة بها سليمة.

١٩- يجب التأكد من أن جميع العدد الكهربائية اليدوية مزودة بمفتاح تشغيل وإيقاف (On / Off Switch) قبل العمل بها.

٢٠- يجب التأكد من أن خرطوم الهواء المضغوط الموصل بالعدد اليدوية التي تعمل بالهواء مربوط جيدا وذلك قبل استخدام هذه العدد حتي لا تنفلت خرطوم الهواء ويتسبب في إصابة العامل الذي يستعمل المعدة.

٢١- لا تقم بلي (لوي) خرطوم الهواء الموصل بالعدد اليدوية من أجل إيقاف تزويد الهواء بل يجب إغلاق محبس الهواء.

٢٢- لا تقذف العدد إلي أعلي أو إلي أسفل ويفضل استخدام حقيبة خاصة وحبل لرفع العدد أو إنزالها في حالة العمل بأماكن عالية.

٢٣- لا تستعمل الأدوات الكهربائية اليدوية في الأماكن الخطرة (الأماكن الموجود بها أبخرة للمواد القابلة للاشتعال) ما لم تكن هذه المعدات مصممة للعمل في هذه الأماكن.

٢٤- يجب فحص حجر الجلخ في ماكينات الجلخ والتأكد من عدم وجود شروخ به وأنه غير متآكل ، كذلك يجب التأكد من وجود أغطية الحماية في أماكنها علي ماكينات الجلخ قبل استعمالها مع ضرورة استخدام نظارات السلامة Safety Goggles للوقاية من الشظايا المتطايرة.

٢٥- يجب التأكد من وجود أغطية الحماية علي جميع العدد التي بها أجزاء دوارة قبل استعمالها.

٢٦- بلغ رئيسك المباشر فورا عن أية تلفيات أو تشوهات في العدد اليدوية حتي يتم إبعادها حتي لا تتسبب في حدوث إصابات.

٢٧- يتم وضع ملصق خاص علي العدد والأدوات غير الصالحة ولا يتم استعمالها ، وإذا كان بالإمكان إصلاحها يتم هذا الإصلاح وبعدها يتم إزالة الملصق أما إذا لم يكن من الممكن إصلاحها يتم إبعادها نهائيا من العمل.

<u>بعض الأخطاء في استعمال العدد اليدوية والتي تتسبب في وقوع إصابات:</u>

أ- **<u>استعمال آلات أو عدد غير مناسبة للعمل مثل:</u>**

١- استعمال المبرد كرافعة.

٢- استعمال مفتاح الصواميل كمطرقة.

٣- استعمال أجنة في فك الصواميل.

٤- استعمال سكين كمفك.

ب- **<u>استعمال عدد يدوية تالفة مثل:</u>**

١- استعمال أجنة برأس مفلطحة أو مشرشرة.

٢- استعمال شاكوش بيد غير مثبتة جيدا في الرأس أو بها شروخ.

٣- استعمال منشار للقطع وسلاحه غير مسنون.

ج- استعمال غير صحيح للعدد والآلات اليدوية مثل:

١- تقطيع مسامير أو أسلاك معدنية بمنشار للخشب.

٢- جذب السكين في اتجاه الشخص أثناء قطع بعض المواد.

د- عدم وضع العدد والآلات في أماكن مأمونة:

١- إلقاء العدد والآلات اليدوية علي الأرض أو أسطح عالية معرضة للسقوط.

٢- وضع العدد والأدوات ذات الأحرف الحادة كالسكين بجيوب الملابس بدون جراب واقي.

٣- وضع الأدوات والعدد ذات الأحرف الحادة أو المسننة في صندوق العدة وحافتها الحادة المتجهة إلي أعلي.

قواعد السلامة لاستخدام العدد اليدوية:

١- يجب استعمال العدة المناسبة من حيث الحجم والنوع لأداء العمل.
Use the Right Tool for the Job.

٢- يجب أن تكون المعدة بحالة جيدة ولا توجد بها أية تلفيات.
Use Tools in Good Condition

٣- استعمل المعدة بالطريقة السليمة.
Use Tools Correctly.

٤- يجب تخزين المعدة بعد الاستعمال بحالة نظيفة وجيدة.
Store Tools Properly in a Safe Place.

الباب العاشر

برنامج حماية القوى السمعية
29 CFR 1910.95

المقدمة:

يعتبر التعرض للضوضاء من أكثر مسببات المخاطر الصحية التى يتعرض لها العاملين فى المواقع الصناعية ، وتعرف الضوضاء بأنها الصوت غير المرغوب فيه والذى نتعرض له بصفة مستمرة فى المنزل ، فى الطريق وفى مواقع العمل المختلفة.

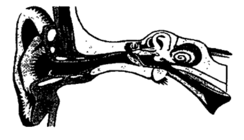
ومواصفات الأوشا المتعلقة بالضوضاء وبرنامج حماية القوى السمعية رقمها: 29 CFR 1910.95 .

الغرض:

الغرض الأساسى لبرنامج الأوشا الخاص بالحفاظ على القوى السمعية من الخطوات الوقائية المهمة لتقليل تأثير الضوضاء على العاملين.

الأذن البشرية:

تتكون الأذن البشرية من ثلاثة أجزاء ، هى الأذن الخارجية ، الأذن الوسطى ، الأذن الداخلية



١ - الأذن الخارجية:

تقوم بتجميع الموجات الصوتية (ذبذبات الصوت) ونقلها خلال القناة السمعية إلى طبلة الأذن.

٢ - الأذن الوسطى:

تتكون من ثلاث أجزاء هى: المطرقة والركاب والسندان. حيث تتصل المطرقة بطبلة الأذن ويتصل السندان بالأذن الداخلية.

تقوم طبلة الأذن بنقل نبذبات الصوت إلى المطرقة والركاب والسندان والتى بدورها تنقلها إلى الأذن الداخلية.

٣- الأذن الداخلية:

تتكون من قنوات دائرية وإنسان الأذن الذى يتصل بدوره بالعصب السمعى (الذى يقوم بنقل نبضات الصوت إلى المخ)، ويحتوى الأذن على عدد كبير جدا من الشعيرات الدقيقة جدا وهى التى تتصل بالمخ. وهذه الشعيرات هى التى تتعرض للتلف من جراء التعرض للضوضاء لفترات طويلة (ويحدث ذلك بدون أن يشعر الشخص به) حتى نصل إلى مرحلة يفقد الإنسان فيها سمعه تماما، الأمر الذى لا علاج له.

قياسات الصوت:

- يتم قياس ضغط الصوت بوحدة تسمى الديسيبل (dB) وهى وحدات لوغاريثمية لقياس مستويات ضغط الصوت.
- تنص مواصفات الأوشا علي إعتبار ٩٠ ديسيبل هو الحد المسموح التعرض له من الضوضاء لمدة ٨ ساعات باليوم لمدة خمسة أيام بالأسبوع بدون ضرر ، كما تعتبر أن ٨٥ ديسيبل هو الحد الواجب البدء بإتخاذ خطوات لحماية القوى السمعية للعاملين عند بلوغه.

مستويات الضوضاء المسموح بها:

Duration Per Day, Hours الفترة الزمنية	Sound Level dBA مستوى الضوضاء
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1½	102
1	105
¾	107
½	110
¼	115

عندما يكونالتعرض للضوضاء خلال اليوم يتم على فترات (فترتين أو أكثر بحيث تكون قياسات الضوضاء بها مختلفة) يتم حساب التأثير التراكمى وليس التأثير الفردى لأى منها.

ويتم حساب ذلك علي النحو التالي:

معامل التعرض = الفترة الزمنية المقابلة لقياس الضوضاء حسب الجدول أعلاه مقسومة على المدة الفعلية للتعرض (للفترة الأولى) + الفترة الزمنية المقابلة لقياس الضوضاء حسب الجدول أعلاه مقسومة على المدة الفعلية للتعرض (الفترة الثانية)......... وهكذا إذا زاد معامل التعرض عن الواحد الصحيح يكون التعرض أكثر من الحد المسموح به، وإذا قل عن الواحد الصحيح يكون التعرض أقل من الحد المسموح به (٩٠ ديسيبل).

برنامج الأوشا لحماية القوى السمعية:

١- المتابعة والفحص:

- يقوم صاحب العمل بإجراء قياسات للضوضاء فى جميع مواقع العمل المختلفة، ويتم تسجيل أسماء العاملين الذين يعملون فى المواقع التى تبلغ متوسط شدة الضوضاء بها خلال الثمان ساعات ٨٥ ديسيبل أو أكثر.

٢- فحص القوى السمعية:

- يتم إجراء فحص طبى خاص بالقدرة السمعية لهؤلاء العاملين فى مستشفى طبى معتمد لإجراء مثل هذا النوع من الفحص.
- يتم إجراء هذا الفحص خلال مدة لا تتجاوز ستة أشهر من تاريخ تعيين العامل، كذلك يتم إعطاء العامل راحة لمدة لا تقل عن ١٤ ساعة فى اليوم الذى سوف يتم فيه الفحص.
- يتم الإحتفاظ بنتائج الفحص والذى يسمى الفحص الإبتدائى (الأساسى) Baseline Audiograms.

٣- فحص القوى السمعية السنوى:

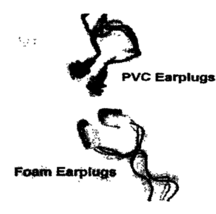
- يتم بعد سنة من الفحص الإبتدائى ، يتم إجراء فحص طبى آخر لمستوى القوى السمعية لنفس الأشخاص الذين تم فحصهم سابقا.

- يتم مقارنة القراءات الأولى فى الفحص الإبتدائى Baseline Audiograms مع القراءات الثانية فى الفحص السنوى Annual Audiograms .
- فى حالة وجود تغيير أو إنحراف بين القرائتين يكون مساويا ١٠ ديسيبل أو أكثر عند الذبذبات: ٢٠٠٠ هيرتز ، ٣٠٠٠ هيرتز ، ٤٠٠٠ هيرتز يعنى ذلك وجود خلل فى نظام برنامج حماية القوى السمعية.
- يتم فى هذه الحالة تزويد العاملين الذين لديهم هذا الإنحراف بمهمات الوقاية الشخصية لحماية السمع لحين إجراء الفحص مرة أخرى خلال ٣٠ يوما.
- فى حالة تأكد وجود هذا الإنحراف والتغيير بعد الفحص للمرة الثانية ، يتم إتخاذ خطوات للسيطرة ومنها التحكم والحلول الهندسية ، التحكم الإدارى وإستخدام مهمات الوقاية الشخصية.

<u>مهمات الوقاية الشخصية لحماية القوى السمعية:</u>

١. أغطية الأذن Ear Muffs
٢. سدادات الأذن Ear Plugs
٣. سدادات مع قناة Ear Canal

- لكل نوع من مهمات الوقاية الشخصية للأذن معدل لتقليل الضوضاء NRR يتم طرحه من قيمة الضوضاء التى تم قياسها للوصول إلى حد أقل من المستوى المسموح به.
- تتطلب مواصفات الأوشا أن يتم طرح الرقم ٧ من معدل تقليل الضوضاء لكل نوع (كمعامل أمان) ثم بعد ذلك يتم ضرح الرقم المتبقى من قيمة الضوضاء فى مكان العمل للوصول إلى أقل من المستوى المسموح به (٩٠ ديسيبل)





التدريب:

يتم تدريب جميع العاملين بالمواقع التى تبلغ الضوضاء بها ٨٥ ديسيبل أو أكثر على مكونات برنامج حماية القوى السمعية وطريقة إستخدام مهمات الوقاية.

الإحتفاظ بالسجلات:

يتم الإحتفاظ بسجلات جميع القراءات الناتجة من الفحص الطبى وقياسات مستوى الضوضاء فى مواقع العمل المختلفة ، أيضا أسماء العاملين الذين تم تدريبهم.

الباب الحادى عشر

مهمات السلامة للوقاية الشخصية

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

الغرض:

تقديم وصف كامل لمعدات الوقاية الشخصية ومدي أهميتها في المحافظة علي سلامة العاملين والطريقة الصحيحة لاستعمالها والمحافظة عليها وكيفية اختيار الجهاز أو المعدة المناسبة لتناسب نوع المخاطر التي يتعرض لها الشخص.

ارشادات عامة:

١- يجب تحديد نوع المخاطر في أماكن العمل أولا ثم يتم بعد ذلك تحديد معدات الوقاية المطلوب استعمالها. ويتم توفير هذه المعدات بدون تحميل أية تكلفة مادية للعاملين.

٢- يجب استخدام معدات الوقاية الشخصية المعتمدة من السلطات المحلية وتكون متوافقة مع American National Safety Institute (ANSI)

٣- يجب ارتداء معدات السلامة للوقاية الشخصية بطريقة تلائم الشخص المستعمل لها Properly Fitting.

٤- يجب اجراء فحص طبي للعاملين الذين تستدعي طبيعة عملهم استخدام أجهزة التنفس، ويتم تكرار هذا الفحص سنويا.

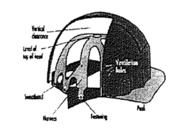
٥- يجب تدريب جميع العاملين الذين يطلب منهم استعمال معدات الوقاية الشخصية علي الطريقة الصحيحة لإستعمال هذه المعدات وذلك بواسطة المسئولين المباشرين لهم.

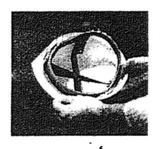
٦- في حالة عدم استخدام معدات الوقاية الشخصية يتم وضعها في أكياس من البلاستيك وحفظها في حالة نظيفة.

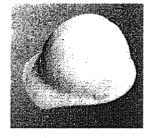
معدات الوقاية الشخصية: Personal Protective Equipment (PPE)

وقاية الرأس: Head Protection

تستخدم الخوذة الصلبة المعالجة بالبلاستيك لحماية الرأس ومقاومة الصدمات الثقيلة دون أن تتكسر كذلك تقاوم الإختراق بواسطة الأجسام الساقطة والخوذة مزودة من الداخل برباط وبطانة بلاستيكية يتم ضبطها لتناسب حجم الرأس وفائدة هذه البطانة أنها تمتص صدمة الأجسام الساقطة علي الخوذة من الخارج حيث توجد مسافة أمان بين هذه البطانة وجسم الخوذة.





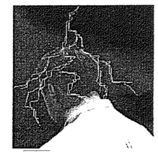


قبل استخدام الخوذة يجب التأكد من سلامتها وعدم وجود تشققات أو صدمات بها وأن الأربطة والبطانة غير ممزقة.

المخاطر على الرأس:



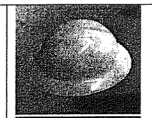
المعدات الساقطة أو الإصطدام



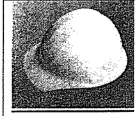
مخاطر الكهرباء

أنواع الخوذات:

يوجد نوعان للخوذات النوع ١ (Type 1) والنوع ٢ (Type 2)



Type 1 – Full Brim



Type 2 - Peak

كل نوع من النوعان أعلاه ينقسم إلى ثلاثة درجات Classes

الدرجة أ – Class A (or G) :

هذا النوع مصمم للأعمال الخفيفة ويوفر حماية محدودة ضد مخاطر الصدمات وحماية محدودة للتيار الكهربائى (٢٢٠٠ فولت لمدة دقيقة واحدة فقط)

الدرجة ب – Class B (or E) :

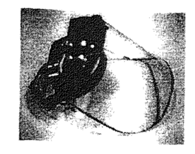
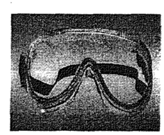
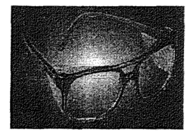
هذا النوع مصمم للأعمال الشاقة ويوفر حماية كبيرة ضد مخاطر الصدمات ، كذلك حماية كبيرة للتيار الكهربائى (٢٠٠٠٠ فولت لمدة ٣ دقائق).

الدرجة ج – Class C :

هذا النوع يصنع من الألمونيوم ويوفر حماية جيدة ضد الصدمات ولكن لا يوفر أية حماية ضد التيار الكهربائى.

وقاية العين و الوجه: Face & Eye Protection

لوقاية العين و الوجه من المخاطر الكيميائية و الميكانيكية يجب ارتداء النظارات الواقية Safety Goggles أو النظارات الزجاجية الواقية Safety Glasses أو حامي الوجه Face Shield

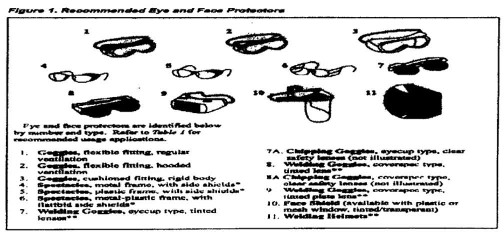
ومن أمثلة الأعمال التي تتطلب استخدام أجهزة وقاية العين و الوجه:

١- أعمال الجلخ / التقطيع	Chipping / Grinding
٢- تداول المواد الكيميائية	Chemicals Handling
٣- عمليات الأفران	Furnaces Operations
٤- الأعمال التي ينشأ عنها غبار	Dust Generation
٥- أعمال اللحام	Welding Operations

إختيار وسيلة حماية العين المناسبة:

الأعمال	المخاطر	الوسيلة المقترحة للحماية حسب جدول رقم ١
أعمال القطع واللحام بالأسيتيلين	شرز ، أشعة ضارة ، أجزاء صلبة متطايرة ، معدن منصهر	رقم ٧ ، ٨ ، ٩
مناولة المواد الكيميائية	تطاير مواد كيميائية ، أبخرة ضارة ، مواد حارقة	رقم ٢ ، ١٠ (ويمكن إستعمال ١٠ مع ٢ فى حالات التعرض الخطرة)
أعمال اللحام الكهربائى	شرز ، أشعة شديدة الخطورة ، معدن منصهر	٩ ، ١١
أعمال الأفران	ضوء مبهر ، حرارة عالية ، معدن منصهر	٧،٨،٩ ويمكن إضافة ١٠ فى حالات التعرض شديدة الخطورة
أعمال الخلخ	مواد صلبة متطايرة	١، ٣، ٤، ٥، ٦، A٧، A٨، ١٠
أعمال المعامل	تطاير مواد كيميائية ، تطاير زجاج مكسور	٢ (١٠ مع ٤، ٥، ٦)

Figure 1. Recommended Eye and Face Protectors



Source: 29 CFR 1926.102 (a)(5) Table E-1
**These are also available without side shields for limited use requiring only frontal protection*
*** See Table 2, Filter Lenses for Protection Against Radiant Energy*

واقي الأذن: Ear Protection

يجب علي جميع العاملين الذين يعملون في أماكن عالية الضوضاء وتزيد شدتها عن ٨٥ ديسيبل ارتداء معدات وقاية الأذن حتي لا يتعرضوا لفقد حساسية السمع لديهم تدريجيا مع طول فترة التعرض لهذه الضوضاء حتي يمكن أن يصلوا إلي درجة يفقدوا فيها سمعهم نهائيا. يقوم مسئول قسم السلامة والصحة المهنية بقياس درجة الضوضاء في مكان العمل وعلي ضوء نتائج القياس يتم اختيار المعدة المناسبة لوقاية الأذن.

معدات وقاية الأذن:

مهمات الوقاية الخاصة بالأذن تقوم بتخفيض درجة الضوضاء فى مكان العمل إلى حد أقل من الحد المسموح التعرض له ، ويكتب على كل معدة منها قيمة التخفيض فى شدة الضوضاء التى يمكنها أن تخفضها.

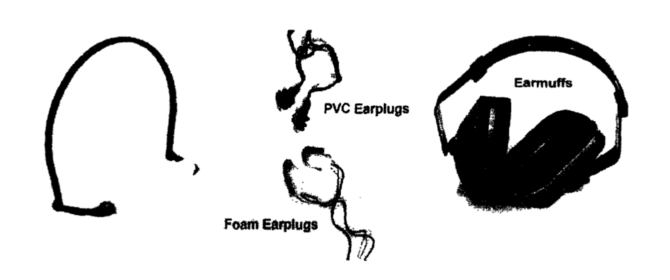
١- أغطية الأذن: Ear Muffs

تغطي الأذن الخارجية وتكون حاجزا للصوت وهي توفر حماية للأذن من خطر التعرض للضوضاء العالية حيث تقوم بتقليل شدة الضوضاء في حدود ١٥ – ٣٥ ديسيبل، وتستعمل عندما تكون شدة الضوضاء في مكان العمل من ٩٠ إلي ١٢٠ ديسيبل.

٢- سدادات الأذن: Ear Plugs

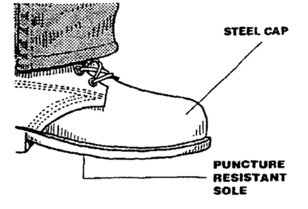
توضع داخل قناة الأذن وتصنع من البلاستيك أو المطاط ويمكنها تقليل الضوضاء التي تصل إلي الأذن في حدود ٢٠ – ٣٠ ديسيبل وتستعمل في الأماكن التي تبلغ فيها شدة الضوضاء من ٨٥ – ١١٥ ديسيبل. وفي بعض الأماكن التي تكون فيها شدة الضوضاء عالية جدا قد تصل إلي ١٣٠ ديسيبل يتم ارتداء سدادات الأذن مع أغطية الأذن حيث يتم تقليل الضوضاء في هذه الحالة بحدود ٥٠ ديسيبل.

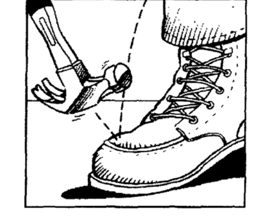
تتطلب مواصفات الأوشا أن يتم طرح الرقم ٧ من معامل تقليل الضوضاء لكل معدة وذلك لمزيد من الأمان.



وقاية القدم: Foot Protection

من أكثر الإصابات التي يتعرض لها العاملون في الأماكن الصناعية هي إصابات القدم ، لذلك يجب استمرار ارتداء أحذية السلامة لحماية القدم.





أنواع أحذية السلامة:

- أحذية سلامة جلدية تكون مقدمتها مغطاة بالصلب لحماية الأصابع من خطر الأشياء الساقطة كذلك توجد قطعة من الفولاذ بين النعل للحماية من مخاطر الإختراق بواسطة المواد الحادة مثل المسامير وهذه الأنواع أيضا تمنع الإنزلاق في أماكن العمل.
- أحذية سلامة مطاطية طويلة للعمل بالأماكن المبتلة بالمياه دائما ويستعملها كذلك رجال الإطفاء.
- أحذية سلامة مطاطية مخصصة للعاملين في مجال الكهرباء حيث توفر لهم حماية كبيرة ضد الصعق بالتيار الكهربائي.

- أحذية سلامة مطاطية لا تتسبب في حدوث الكهربائية الساكنة Antistatic وتستعمل في الأماكن الموجود بها مواد قابلة للإشتعال حتي لا تتسبب شحنات الكهربية الساكنة في حدوث حريق في هذه المواد.

وقاية الجهاز التنفسي: Respiratory Protection

تستعمل أجهزة التنفس المختلفة لتمكين الشخص الذي يرتديها من العمل في أماكن تكون نسبة الأوكسجين فيها غير كافية لعملية التنفس وتسبب خطر علي الحياة ، أو أماكن بها غازات سامة أو أتربة تضر بالصحة ، ويتم اختيار أجهزة التنفس المناسبة للعمل بعد التعرف علي طبيعة المواد التي يتعرض لها العاملون ودرجة خطورتها وبعد إجراء القياسات اللازمة لنسبة الأوكسجين.

أنواع أجهزة التنفس:

تنقسم أجهزة التنفس إلي قسمين:

١- أجهزة التنفس المزودة للهواء Air-Supplying Respirators

٢- أجهزة التنفس المنقية للهواء Air-Purifying Respirators

أجهزة التنفس المزودة للهواء:

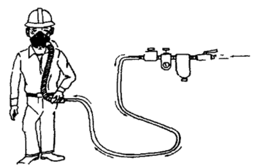
من أمثلتها أجهزة التنفس الذاتية Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) ، ويتكون الجهاز من اسطوانة بها كمية من الهواء المضغوط تكفي لمدة ساعة أو نصف ساعة (حسب حجم الاسطوانة) ويركب عليها منظم للضغط يخرج منه الهواء خلال خرطوم متصل بالقناع الواقي ويتم حمل الاسطوانة علي الظهر والتنقل بها من مكان إلي مكان ويركب علي الاسطوانة جهاز يطلق صفيرا ينبه مستعملها قبل انتهاء كمية الهواء بها بخمس دقائق.

توفر هذه الأنواع من أجهزة التنفس حماية كاملة لمرتديها ضد الغازات السامة والخطرة وفي الأماكن التي تقل بها نسبة الأوكسجين اللازم لعملية التنفس. وهذا النوع من أجهزة التنفس يوفر حماية لمدة محدودة لا تزيد عن ساعة واحدة ، وفى حالة ما يتطلب العمل التواجد لمدد طويلة فى مكان العمل يتم إستخدام ضاغطة هواء توصل

بفلاتر ومنظمات للضغط ومن ثم خراطيم طويلة تصل إلى قناع التنفس وبالتالى يستطيع الشخص العمل لمدد طويلة.







<u>أجهزة التنفس المنقية للهواء:</u>

توجد خمسة (٥) أنواع من هذه الأجهزة:

١- أجهزة التنفس الخاصة بالأبخرة والغازات.

٢- أجهزة التنفس لاصطياد الأتربة.

٣- أجهزة التنفس الخاصة بالأبخرة والغازات واصطياد الأتربة.

٤- أجهزة التنفس الخاصة بالغازات السامة

٥- أجهزة التنفس المنقية للهواء بواسطة مروحة (شفاط).

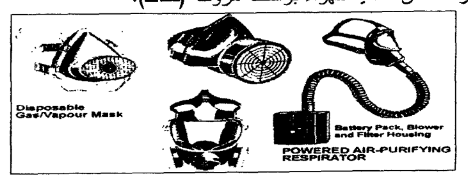
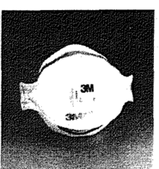


FIGURE 31
Air-Purifying Respirators







- هذه الأنواع من أجهزة التنفس يمكنها تنقية الهواء الذي يتنفسه الإنسان من المواد الخطرة ولكنها لا تستطيع امداده بالهواء اللازم لعملية التنفس.
- لا تستعمل هذه الأجهزة علي الإطلاق في الأماكن التي تقل بها نسبة الأوكسجين عن ١٩,٥%.
- لا تستعمل هذه الأجهزة في الأماكن غير المعروف تركيز المواد السامة بها أو حينما تكون تركيزات هذه المواد عالية بحيث تصل إلي الحد الوشيك الخطر علي الحياة أو الصحة (IDLH).
- يجب التأكد من نوع الفلتر المستخدم مع هذه الأجهزة وأنه يناسب الخطر الموجود بالمكان بحيث لا يتم استخدام الفلاتر الخاصة بالأتربة في الأماكن الموجود بها غازات وأبخرة سامة والعكس صحيح.
- يتم التخلص من الفلاتر في حالة انتهاء تاريخ الصلاحية الخاص بها – وفي حالة فتح الفلتر واستعماله يتم تسجيل تاريخ الاستعمال عليه ويتم التخلص منه بعد ستة أشهر.
- في حالة استخدام أجهزة التنفس المنقية للهواء ينصح بترك المكان فورا في الحالات التالية:
  - الشعور بصعوبة التنفس.
  - في حالة شم رائحة أو طعم المواد الموجودة بالمكان.
  - في حالة الشعور بالدوار.
  - في حالة حدوث تلف بالجهاز.

طريقة اختيار جهاز التنفس المناسب: Respirator Selection

١- يتم أولا قياس نسبة الأوكسجين في المكان المراد العمل به ، فإذا كانت هذ النسبة أقل من ١٩,٥ % يجب في هذه الحالة استخدام جهاز تنفس مزود للهوا (SCBA).

٢- إذا كانت نسبة الأوكسجين في المكان أكثر من ١٩,٥% ، يتم تحديد نوع الموا السامة والخطرة بالموقع وهل هي غازات وأبخرة أم أتربة سامة.

٣- يتم قيـاس درجة تركيز هذه المواد فإذا كانت أقل من النسب المسموح بالتعرض لها (TLV) يمكن السماح بالعمل في هذه الأماكن بدون استخدا أجهزة التنفس.

٤- إذا كانت درجة تركيز هذه المواد السامة في المكان المراد العمل به أكثر من الحد المسموح به (TLV) وأقـل من الجـرعة وشيكـة الخطـر علي الحيا أو الصحة (IDLH) ، يتم اختيار جهاز التنفس المناسب والمنقي للأبخر والغازات السامة أو الأتربة من جدول أنواع أجهزة التنفس كذلك نوع الفلتر المناسب حسب نوع المادة السامة وذلك بالرجوع إلي جدول أنواع الفلاتر.

٥- في حالة ما كانت المادة السامة المراد الحماية منها لا تسبب أي حساسية للعين يمكن استخدام أجهزة التنفس النصفية Half Mask أما إذا كانت المادة تسبب حساسية للعين فيجب في هذه الحالة استخدام جهاز تنفس يغطي الوجة بالكامل Full Face-Piece Mask.

اختبار ملائمة جهاز التنفس للشخص: Fit Testing

بعد أن يتم اختبار جهاز التنفس المناسب لنوع الخطر في مكان العمل ، يجب اجراء اختبار للتأكد من ملائمة هذا الجهاز للشخص الذي سوف يستعمله والتأكد من عدم دخول المواد السامة من خلال أربطة القناع (Seals) وهذه الفحوصات تكون علي الوجه التالي: (هذه الفحوصات يتم أجراؤها قبل الدخول لمكان العمل مباشرة)

فحص الضغط السالب Negative Pressure Testing

يتم إجراء هذا الفحص قبل الدخول لمكان العمل الملوث بالمواد السامة والخطرة ويتم ذلك بإغلاق فتحتي دخول الهواء في الفلتر براحتي اليد (كما هو موضح بالشكل) ويبدأ في التنفس حتى يبدأ القناع في الانبعاج (Collapsed) ويتم إيقاف التنفس لمدة ١٠ ثواني.

إذا بقي الجهاز علي نفس حالة الانبعاج (Collapsed) ، يؤكد ذلك أن الجهاز مربوط جيدا (Sealed).



فحص الضغط الموجب Positive Pressure Testing

- يتم إغلاق فتحة خروج الهواء.
- يتم الزفير بهدوء لتوليد كمية قليلة من الضغط الموجب داخل القناع.
- يعتبر القناع مربوط جيدا إذا لم يحدث تسرب للهواء من بين الوجه والقناع.
- في حالة حدوث أي تسرب للهواء يتم تغيير وضع القناع علي الوجه وربطه جيدا وإجراء الفحص مرة أخري (كما هو موضح بالشكل)



الفحص الطبي Medical Consideration

يجب إجراء فحص طبي علي جميع العاملين الذين تستدعي طبيعة عملهم استخدام أجهزة التنفس ويتم استبعاد الأشخاص الذين يشتكون من (أمراض الصدر المزمنة – أمراض القلب – أمراض ضيق التنفس – ضعف السمع).

يقوم الطبيب وحسب نتيجة الفحص الطبي بتحديد الأشخاص الذين يصلحون لاستعمال أجهزة التنفس والأشخاص الذين لا يصلحون لذلك.

تنظيف وتخزين أجهزة التنفس:

يتم فك أجزاء أجهزة التنفس وتنظيفها بالمنظفات مع استعمال الماء الدافئ وفرشة للتنظيف وبعد ذلك يتم وضع الجهاز في ماء بارد وشطفه ثم يتم تركه ليجف في مكان جاف نظيف.

يجب عدم استخدام المذيبات العضوية Organic Solvents في عملية التنظيف حتي لا تؤثر علي الأجزاء البلاستيكية من الجهاز.

يجب التأكد من شطف الأجهزة جيدا بالماء لإزالة أية آثار للصابون حتي لا يسبب ذلك في حساسية لمستعمل الجهاز.

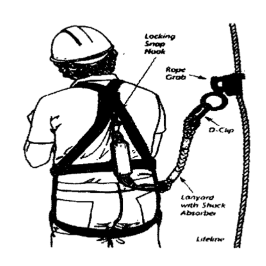
يجب تخزين أجهزة التنفس في مكان نظيف لحمايتها من الإتساخ بالأتربة.

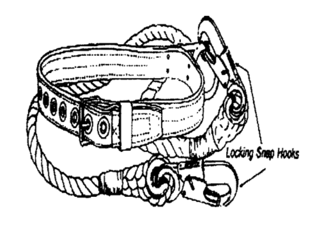
يجب وضع أجهزة التنفس بعد تنظيفها في أكياس بلاستيك وإغلاقها جيدا Sealable Plastic Bags

الحزام الواقي وحبل الإنقاذ: Safety Belts and Life Line

تستخدم أحزمة السلامة وحبل الإنقاذ عند العمل في أماكن مرتفعة وذلك لتأمين العامل من خطر السقوط ، ويتم حاليا إستخدام حزام الباراشوت بدلا من إستخدام الحزام العادي.

في حالة العمل داخل الأماكن المغلقة أو الخزانات يتم استخدام حزام سلامة خاص Safety Harness وحبل إنقاذ وذلك حتي يمكن إخراج العامل في وضع مستقيم لا يعرضه للإصابة عند إخراجه في حالات الطوارئ.





وقاية اليد: Hand Protection

يستخدم لحماية الأيدي القفازات الواقية Safety Gloves وهناك عدة أنواع منها على النحو التالي:

القفازات الواقية المصنوعة من القماش والجلد المدبوغ وتستخدم لحماية الأيدي من الشظايا والأجسام الحادة عند مناولة المواد التي بها أطراف حادة.

القفازات الواقية المصنوعة من المطاط أو البلاستيك PVC OR LATEX Gloves وتستعمل لحماية الأيدي أثناء مناولة المواد الكيميائية كالأحماض والقلويات كذلك قفازات NEOPRENE .



تستخدم القفازات المقاومة للحرارة Heat Resistance Gloves عند العمل على المعدات الساخنة مثل أنابيب البخار أو لإمساك الأواني الزجاجية الساخنة بالمعامل وأثناء عمليات اللحام.



حماية الجسم: Body Protection

تستخدم الأوفرهولات والمرايل الواقية عند العمل بالقرب من الماكينات وفي الورش. تستخدم المعاطف والبدل الواقية المصنوعة من البلاستيك للحماية من مخاطر المواد الكيميائية مثل الأحماض والقلويات

الباب الثانى عشر

الحرائق وطفايات الحريق FIRE SAFETY

المقدمة:

تشرح هذه المحاضرة بإختصار ما هى الحرائق وما هى أسبابها ، كذلك أنواع الحرائق المختلفة. كما تتحدث عن طفايات الحريق المختلفة وطرق إستعمالها.

ما هو الحريق؟

ببساطة شديدة الحريق هو عبارة عن تفاعل كيميائى يشمل الأكسدة السريعة للمواد القابلة للإشتعال. فى الماضى كنا نعرف ما يسمى بمثلث الإشتعال الذى يتكون من: المادة، الأوكسيجين، مصدر الإشتعال، ولكن حديثا تغير هذا المفهوم لتصبح عناصر الإشتعال أربعة عناصر بدلا من ثلاثة، وتم إضافة العنصر الرابع : التفاعل الكيميائى المتسلسل للحريق (Chemical Chain Reaction) الأمر الذى أدى لتكوين هرم الإشتعال (Fire Tetrahedron) بدلا من مثلث الإشتعال كما هو موضح بالشكل رقم ١



شكل رقم ١ - هرم الإشتعال

لذلك فإن عناصر الإشتعال الأربعة هى:

١-	المادة القابلة للإشتعال	Fuel (Combustible Substances)
٢-	الهواء (الأوكسيجين)	Air (Oxygen)
٣-	الحرارة (مصادر الإشتعال)	Heat (Sources of Ignition)
٤-	التفاعل الكيميائى المتسلسل	Chain Chemical Reaction

وسوف نتحدث فيما يلى عن كل عنصر من هذه العناصر بشيء من التفصيل:

١- الوقود (المادة القابلة للاشتعال):

المواد القابلة للإشتعال تكون على هيئة: مواد صلبة ، مواد سائلة ، مواد غازية.

- المواد الصلبة: مثل الأخشاب، القماش، الأوراق، الكرتون
- المواد السائلة: مثل بنزين السيارات ، المذيبات ، الكحولات
- المواد الغازية: البوتاجاز ، الأسيتيلين ، الهيدروجين

الشيء الذى يحترق من الوقود هو الأبخرة التى ينتجها ، وهذه الأبخرة إذا إتحدت مع الهواء بالنسب الصحيحة لكل مادة ووجدت مصدر للإشتعال لإشتعلت.

٢- الهواء (الأوكسيجين):

جميع المواد تحتاج للأوكسيجين لكى تشتعل ، وتبلغ نسبة الأوكسيجين فى الجو حوالى ٢١ % ، ويجب ألا تقل نسبة الأوكسيجين عن ١٦ % حتى يستمر الحريق.

ويجب أن تتحد كل مادة مع الأوكسيجين بنسب معينة خاصة بها بما يسمى حدود الإشتعال (Flammability Limits)، ولكل مادة ما يسمى بأدنى مدى للإشتعال (LEL) وأعلى مدى للإشتعال (UEL) وعلى سبيل المثال فإن أدنى مدى للإشتعال لبنزين السيارات هو ١,٦ % وأعلى مدى له ٧ % ، لذلك إذا إتحد ١,٦ % من أبخرة البنزين مع ٩٨,٤ % من الهواء لتكون خليط قابل للإشتعال إذا وجد مصدر للإشتعال لإشتعل. وإذا إتحد ٧ % من أبخرة البنزين مع ٩٣ % من الهواء لتكون أيضا خليط قابل للإشتعال إذا وجد مصدر للإشتعال لإشتعل. وأى نسبة خلط بين أبخرة بنزين السيارات وبين الهواء تقع بين هذين الرقمين (١,٦ % ، ٧ %) سوف يتكون خليط قابل للإشتعال إذا وجد مصدر للإشتعال للإشتعل.

٣- الحرارة (مصادر الإشتعال)

الحرارة هى الطاقة المطلوبة لزيادة درجة حرارة المادة القابلة للإشتعال لدرجة أن تتولد منها كمية كافية من الأبخرة لحدوث الإشتعال ، ومصادر الإشتعال كثيرة ومتعددة منها :

▪ **الكهرباء:**

من أكثر مصادر الإشتعال تسببا لحدوث الحرائق هى الكهرباء، وذلك عن طريق:

- التحميل الزائد
- عدم توصيل الأسلاك بطريقة سليمة
- تلف الأسلاك الكهربائية أو تلف العازل الخاص بها
- تلف المعدات والأجهزة الكهربائية

▪ **التدخين**

يأتى التدخين فى المركز الثانى بعد الكهرباء تسببا فى الحرائق. وتحدث معظم هذه الحرائق بسبب سقوط السجائر أو بقايا السجاير المشتعلة على الأثاث أو عند التخين أثناء النوم.

▪ **الأعمال الساخنة(أعمال القطع واللحام):**

تحدث الحرائق بسبب أعمال اللحام والقطع فى أماكن تحتوى على مواد قابلة للإشتعال بسبب الشرر المتطاير ، أو بسبب المعدن المنصهر وذلك فى حالة إجراء عمليات اللحام والقطع بدون إتخاذ إجراءات السلامة اللازمة.

▪ **اللهب المباشر:**

تشمل السجائر ، الولاعات ، الكبريت ، السخانات والدفايات التى قد تسبب فى إشعال المواد القابلة للإشتعال المجاورة.

▪ **الأسطح الساخنة:**

مثل الأفران والغلايات والأسطح الساخنة حيث تنتقل الحرارة منها إلى المواد القريبة أو الملاصقة لها عن طريق التوصيل الحرارى وتتسبب فى إشتعال هذه المواد.

▪ **الإشتعال الذاتى:**

بعض المواد يحدث بها تفاعل كيميائى (أكسدة) يسبب إرتفاع درجة الحرارة وهذه المواد تحتفظ بدرجات الحرارة ولا تسمح بتسربها للجو المحيط وهذه المواد هى: الزيوت النباتية والحيوانية وبقايا الدهان، وعندما يتم إستخدام قطع من القماش

فى تنظيف هذه المواد وترك قطع القماش لمدد طويلة ، وبسبب الأكسدة وإرتفاع درجة الحرارة والإستمرار فى إرتفاع درجة الحرارة وعدم تسربها للجو إلى أن تصل إلى درجة إشتعال قطع القماش وبالتالى تشتعل هذه القطع مسببة حدوث حريق.

- **الكهرباء الإستاتيكية:**

تنتج الكهرباء الإستاتيكية نتيجة لإحتكاك بين شيئين (مثل سريان المواد البترولية فى أنابيب البترول) وتتراكم هذه الشحنات إلى أن تصل إلى حد تخرج فيه على هيئة شرر حيث من الممكن أن يسبب اذا الشرر فى حدوث حريق فى أية مواد ملتهبة مجاورة.

- **الإحتكاك:**

فى حالة حدوث إحتكاك بين أجزاء الماكينات ببعضها قد يحدث إرتفاع فى درجات الحرارة من الممكن أن يسبب إشتعال المواد القابلة للإشتعال القريبة من هذه المعدات و الماكينات.

٤ - التفاعل الكيميائى المتسلسل:

يستمر الحريق فى الإشتعال طالما العناصر الثلاثة (المادة ، الحرارة ، والأوكسيجين) موجودة بالنسب الصحيحة ، وينتج من هذه العناصر مواد كيميائية فعالة تعرف بالشقوق الطليقة Free Radicals ، والحريق يستمر ويعرف بالتفاعل الكيميائى المتسلسل.



أنواع الحرائق Fire Classes:

يتم تقسيم الحرائق إلى أنواع حسب نوع الوقود المشتعل ، وتوجد خمسة أنواع للحرائق حسب النظام الأمريكى هى:

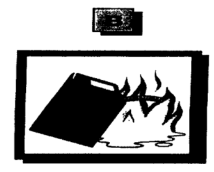
١- حرائق النوع (A):

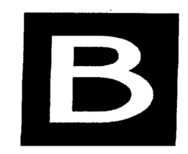
هى الحرائق التى تحدث فى المواد الصلبة كالأخشاب والأوراق والملابس والمطاط وبعض أنواع البلاستيك ومن أفضل مواد الإطفاء التى تستخدم لإطفاء هذا النوع من الحرائق هى الماء ، كذلك بعض طفايات البودرة الجافة نوع (ABC) .



٢- حرائق النوع (B) :

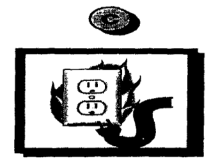
هى الحرائق التى تحدث فى المواد السائلة والغازية الملتهبة مثل بنزين السيارات ، الكيروسين ، المذيبات ، الكحولات. *ومن أفضل مواد الإطفاء المستخدمة* لإطفاء هذا النوع من الحرائق هى : الرغاوى ، ثانى أوكسيد الكربون ، الهالون ، البودرة . ولا يفضل إستخدام الماء لمكافحة هذا النوع من الحرائق حيث يتسبب فى زيادة إنتشار الحريق.

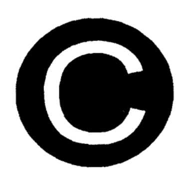




٣- حرائق النوع (C) :

هى الحرائق التى تنشأ فى المعدات والأجهزة والتجهيزات الكهربائية ، ويستخدم ثانى أوكسيد الكربون والهالون والبودرة نوع (ABC) لإطفاء هذه الحرائق. ولا يستخدم الماء أو أية مواد إطفاء أخرى تحتوى على الماء مثل الرغاوى على الإطلاق لإطفاء هذا النوع من الحرائق ، حيث أن الماء موصل جيد للكهرباء لذلك من الممكن أن يتسبب فى صعق الشخص المستعمل للطفاية.

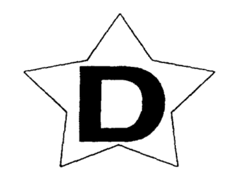




٤- حرائق النوع (D) :

هى الحرائق التى تنشأ فى المعادن مثل الصوديوم والبوتاسيوم والماغنيسيوم. ويستعمل نوع خاص من البودرة الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.





٥- حرائق النوع (K)

هو نوع حديث من الحرائق تم إضافته حديثا لأنواع الحرائق ويختص بالحرائق التى تحدث بالزيوت النباتية بالمطابخ.



K

بعد التعرف على أنواع الحرائق المختلفة ، سوف نتعرف على أنواع طفايات الحريق المختلفة.

أنواع طفايات الحريق:

يوجد ستة أنواع لطفايات الحريق هى:

- طفايات الماء
- طفايات الرغاوى
- طفايات البودرة الجافة
- طفايات ثانى أوكسيد الكربون
- طفايات الهالون
- طفايات البودرة السائلة (للمطابخ)

ونظرا لعدم إنتشار النوعين الأولين (الماء والرغاوى) سوف نقوم بإلقاء الضوء على الأنواع الأخرى (البودرة ، ثانى أوكسيد الكربون ، الهالون)

١- طفايات البودرة:

- تستعمل طفايات البودرة وحسب نوع البودرة داخلها فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى المواد الصلبة (A) ، والسوائل والغازات (B) كذلك فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى الأجهزة والمعدات الكهربائية (C)وعادة ما يكون موضحا على الطفاية أنواع الحرائق التى تصلح لإطفائها

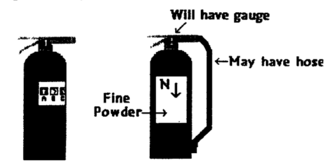
- لا يفضل إستخدام طفايات البودرة فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى الأجهزة الكهربائية الحساسة مثل أجهزة الكومبيوترحيث أن جزيئات البودرة قد تتسبب فى تلف هذه الأجهزة.
- تطفىء طفايات البودرة الحرائق بأن تقوم بإحاطة الوقود المشتعل بطبقة من البودرة تفصل الوقود عن الأوكسيجين فى الهواء ، كذلك تتداخل مع التفاعل الكيميائى المتسلسل وتقوم بإمتصاص الشقوق الطليقة Free Radicals على السطح وبالتالى توقف هذا التفاعل المتسلسل وتطفىء الحريق. لذلك تعتبر مادة البودرة من أسرع مواد الإطفاء.

يوجد نوعان من طفايات البودرة ، هما طفايات البودرة المضغوطة بواسطة الهواء وطفايات البودرة المضغوطة بواسطة إسطوانة لغاز ثانى أكسيد الكربون ، وسوف نتطرق فى هذه المحاضرة للنوع المضغوط بواسطة الهواء حيث إنه الأكثر إنتشارا.

١- طفايات البودرة المضغوطة بالهواء:

- تملأ الطفاية بمادة البودرة (عادة ما تكون: بيكربونات الصوديوم أو بيكربونات البوتاسيوم أو النوع ABC أو بودرة المونيكس) وذلك حسب سعة الطفاية ثم بعد ذلك يتم ضغط الطفاية بواسطة الهواء المضغوط حتى يشير المؤشر فى ساعة الضغط الموجودة عليها إلى اللون الأخضر.
- عند إستخدام الطفاية ، يتم نزع مسمار الأمان والضغط على يد التشغيل التى بدورها تسمح للهواء المضغوط داخل الطفاية بالخروج بقوة دافعا مادة البودرة إلى خارج الطفاية إلى مسافة قد تصل إلى ستة (٦) أمتار أو أكثر.

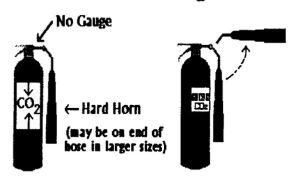
Dry Chemical Extinguisher (ABC)



٢ - طفايات غاز ثانى أوكسيد الكربون:

يتم تعبئة الطفاية بواسطة غاز ثانى أوكسيد الكربون تحت ضغط قد يصل إلى ٨٠٠ رطل على البوصة المربعة ، وعند الإستعمال يتم سحب مسمار الأمان والضغط على يد التشغيل (أو فتح المحبس للنوع المزود بمحبس علوى) فيخرج الغاز مضغوطا إلى خارج الطفاية.

Carbon Dioxide Extinguisher



٣ - طفايات الهالون:

تملأ الطفاية بمادة الهالون (BCF) وهى مادة متبخرة لها قدرة كبيرة على إطفاء الحرائق ويتم ضغطها بواسطة مادة النيتروجين حتى يشير المؤشر فى ساعة الضغط المثبتة على الطفاية إلى اللون الأخضر ، وعند الإستعمال يتم سحب مسمار الأمان والضغط على يد التشغيل فيقوم غاز النيتروجين بدفع مادة الهالون إلى خارج

الطفاية إلى مسافة قد تصل إلى ٦ أمتار أو أكثر ، ويقوم الهالون بالتفاعل مع الشقوق الطليقة المكونة للتفاعل الكيميائى المتسلسل للحريق ويطفئه فى الحال.

نظرا لأن مادة الهالون من المواد التى لها تأثير ضار على طبقة الأوزون التى تحمينا من خطر الأشعة فوق البنفسجية من الشمس لذلك تم إيقاف إستخدامه وحاليا يتم إستخدام مواد بديلة غير ضارة بالأوزون.

إطفاء الحرائق:

لإطفاء أى نوع من أنواع الحرائق يجب إزالة عامل من العوامل الأربعة التى تسبب الحريق وهى: الوقود ، الأوكسيجين ، الحرارة ، التفاعل الكيميائى المتسلسل والتى تكون الهرم الرباعى للحريق ويتم ذلك بإتباع إحدى الطرق الأربعة الأتية:

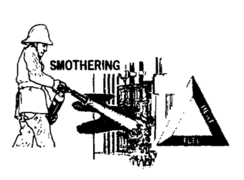
١ - تجويع الحريق:

تجويع الحريق بحرمانه من المواد القابلة للإشتعال التى تعتبر وقودا مغذيا للحريق وذلك بنقل البضائع والمواد المتوفرة بمكان الحريق بعيدا عن تأثير الحرارة واللهب. كما يمكن سحب السوائل القابلة للإشتعال من الصهاريج الموجود بها الحريق .



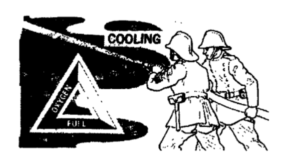
٢ - خنق الحريق:

خنق الحريق لكتم النيران ومنع وصول الأوكسيجين لها ، ويتم ذلك إما بتغطية الحريق بالرغاوى أو إستعمال غاز ثانى أوكسيد الكربون الذى يحل محل الأوكسيجين كذلك بإستخدام الهالون أو البودرة.



٣- تبريد الحريق:

تبريد الحريق لتخفيض درجة الحرارة وتعتبر هذه الطريقة الأكثر شيوعا فى إطفاء الحرائق وذلك بإستخدام المياه وتعتمد هذه الطريقة أساسا على قدرة إمتصاص الماء لحرارة المواد المشتعلة



٤- إيقاف التفاعل المتسلسل للحريق:

لبعض مواد الإطفاء المقدرة على إيقاف التفاعل المتسلسل للحريق ، وهذه المواد هى البودرة والهالون.



حبيبات البودرة تمتص الشقوق الطليقة للتفاعل المتسلسل للحريق وتوقفه

قواعد عامة لإطفاء الحرائق:

١. يجب أن تكافح الحريق مع إتجاه الريح وليس عكسها.
٢. إبعد عن الحريق بحوالى ٣ – ٥ مترا وإبدأ بالمكافحة
٣. لا تكافح الحريق من منتصفه بل من الأمام للخلف.
٤. حرك الطفاية لليمين واليسار أثناء المكافحة.
٥. كافح الحريق دائما من أسفل إلى أعلى.
٦. لا تترك مكان الحريق قبل التأكد من إطفاؤه تماما.

طريقة إستعمال طفايات الحريق



يتم إستخدام الأحرف الأولى من الكلمة الإنجليزية PASS

P	PULL the pin, this unlocks the lever and allows you to discharge the extinguisher إسحب مسمار الأمان	Pull the pin
A	AIM low: point the extinguisher nozzle (or hose) at the base of the fire وجة الخرطوم إلى قاعدة الحريق	
S	SQUEEZE the lever above the handle: this discharges the extinguishing agent إضغط على المفتاح	Squeeze the handle
S	SWEEP from side to side moving carefully toward the fire حرك الطفاية من جانب لآخر	Sweep side to side

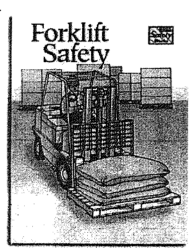
الباب الثالث عشر

تعليمات السلامة الخاصة بالرافعات الشوكية

Safety Regulations for Forklifts

المقدمة:

تعتمد المنشآت الصناعية كثيرا على الرافعات الشوكية لرفع وتحميل ونقل المعدات والمواد ، وكغيرها من المعدات لها مخاطر على سلامة العاملين يجب العمل على تجنبها، وتحتاج الرافعات الشوكية إلى سائقين مؤهلين ومدربين لقيادتها وإستعمالها.



إرشادات السلامة الخاصة بالرافعات الشوكية:

١- غير مصرح بقيادة واستعمال الرافعات الشوكية إلا بواسطة العاملين الذين تلقوا تدريبا علي ذلك ومعتمدين من قبل المدير المسئول.

٢- قبل إستعمال وقيادة الرافعات الشوكية يتم إجراء الفحوصات الأتية:

- التأكد من أن خزان الوقود مملوء وعدم وجود تسرب للسولار من المعدة (إذا كانت تدار بالسولار).
- فحص مستوي سائل التبريد بالمعدة.
- فحص مستوي زيت المحرك.
- فحص عدادات المعدة ومفاتيح التشغيل.

- فحص أجهزة التنبيه بالمعدة والتأكد من صلاحيتها.
- فحص عجلات المعدة والتأكد من صلاحيتها.
- فحص الفرامل والتأكد من صلاحيتها (فرامل القدم وفرامل اليد)
- رفع وخفض شوكتي المعدة للتأكد من أنهما تعملان بصورة جيدة.(نهاية المشوار)
- التأكد من صلاحية مرآة الرؤية الخلفية.
- فحص الإضاءة الخاصة بالمعدة والتأكد من صلاحيتها.
- التأكد من صلاحية طفاية الحريق.
- حزام الأمان موجود وبحالة جيدة.
- شوكتى المعدة بحالة سليمة ولا يوجد بهما تلفيات.
- عدم وجود تسرب للزيت من النظام الهيدروليكى للمعدة ، كذلك سلامة مسامير الأمان الخاصة بسلاسل الرفع.
- البطارية سليمة وأقطابها سليمة.
- التوصيلات الكهربائية سليمة وعدم وجود تلف بالعازل الخاص بها.

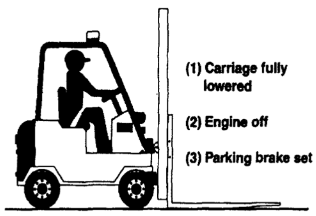
٣- يمنع منعا باتا رفع أي من العاملين بواسطة شوكتي المعدة لتناول أية مواد من الأرفف العلوية.



٤- في حالة وجود أي عطل بالمعدة غير مسموح باستخدامها ويجب التبليغ عنه فورا.

٥- المطلوب من سائق الرافعة عدم تركها وهي تعمل والذهاب إلي أي مكان وإذا اضطر إلي ذلك يجب إيقافها عن العمل وإرجاع الشوكتين حتى تلامسان الأرض ورفع فرامل اليد وسحب مفاتيح التشغيل قبل المغادرة.

(تعتبر الرافعة الشوكية متروكة بدون سائقها إذا كانت المسافة بين السائق والرافعة الشوكية تزيد عن ٢٥قدم)

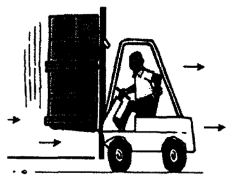


٦- قبل استعمال المعدة يجب ارتداء معدات السلامة للوقاية الشخصية التالية:

- خوذة سلامة Helmet
- حذاء السلامة Safety Shoes

٧- يجب إستخدام آلة التنبيه والفلاشر الضوئى عند الإقتراب من التقاطعات أو زوايا الرؤيا العمياء.

٨- فى حالة ما كانت المواد المرفوعة بواسطة شوكتى المعدة تحجبان الرؤيا ، يتم قيادة الرافعة للخلف ببطء.



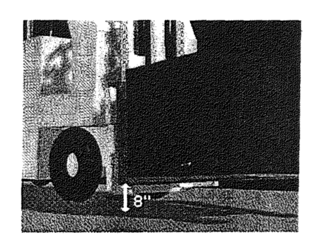
٩- يجب تحاشى الإنحناءات الحادة حتى لا يتسبب ذلك فى إنقلاب الرافعة الشوكية.

١٠- يجب عدم تجاوز السرعة القررة للقيادة داخل المصنع (٢٠ كيلومتر فى الساعة فى الساحات الخارجية ولا تتجاوز ٨ كيلومتر بالساعة داخل صالات التخزين) كذلك غير مسموح بإيقاف الرافعة الشوكية أمام حنفيات الحريق أو أبواب الطوارىء.

١١- يجب تحديد وزن المواد المراد رفعها بالرافعة الشوكية والتأكد أن هذا الوزن لايزيد عن قدرة الرافعة الشوكية (مكتوب على لوحة البيانات الخاصة بالمعدة مع الأخذ بالإعتبار ألا تزيد المسافة بين مركز ثقل الوزن المراد رفعه والجزء الرأسى من الشوكتين عن ما هو مذكور فى لوحة بيانات الرافعة الشوكية ، وفى حالة الإضطرار لرفع أى حمل تزيد المسافة بين مركز ثقله وبين الجزء الرأسى للشوكتين عما هو مذكور باللوحة ، يتم تعديل وتخفيض الوزن).

١٢- يجب وضع شوكتي الرافعة أسفل الحمل المراد رفعه بطريقة سليمة حتي لايسقط الحمل عند حركة الرافعة كذلك يجب مراعاة مركز ثقل الرافعة حتى لاتنقلب.

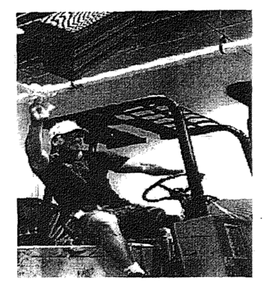
١٣- عند رفع المواد بواسطة شوكتى المعدة يجب ألا تزيد المسافة بين الشوكتين والأرض عن ٨ بوصة (٢٠ سم) ولا تقل عن ٤ بوصة (١٠ سم).



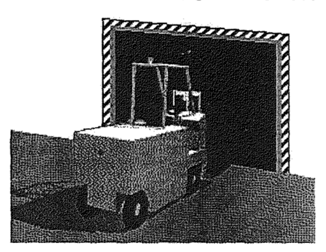
١٤- في حالة انتهاء العمل بالمعدة يجب إرجاع الشوكتين إلي الوضع المأمون وأخذ مفتاح التشغيل منها وتسليمه إلي المسئول بالمخازن.

١٥- يتم إعادة شحن بطاريات الرافعات الشوكية التى تدار بالكهرباء فى مكان جيد التهوية.

١٦- أثناء قيادة الرافعة الشوكية ، غير مسموح بإخراج أى جزء من الجسم خارج الكابينة.



١٧- يجب مراعاة إرتفاع الأبواب ومدى ملائمته لإرتفاع الرافعة الشوكية قبل المرور من هذه الأبواب







السقـــــالات SCAFFOLDINGS

المقدمة:

نظرا لإمكانية حدوث إصابات ناشئة عن سقوط الأشياء والأشخاص من علي إرتفاعات والتي قد ينتج عنها عجز كلي أو جزئي أو ينشأ عنها وفاة. لذا يجدر بنا أن نتحدث عن إشتراطات السلامة عند تصميم سقالة أو العمل عليها.

والسقالة هي منصة مرفوعة علي أعمدة خشبية أو معدنية مركبة بطريقة خاصة لحمل هذه السقالة وتثبيتها. وتستخدم هذه السقالة لحمل العمال المشتغلين في عمل بمكان مرتفع وحمل المعدات المستخدمة والخامات اللازمة للعمل.

وحوادث السقالات تقع عادة بسبب:

١- **عيوب في التصميم:**

- نقص في القوائم والدعامات أو سائل الربط والتثبيت كالكلابات والحبال.
- لستعمال المسامير بعدد غير كاف أو بطول غير مناسب.
- نقص أو غياب الوردمانات أو مواسير الحماية الجانبية **Handrails** أو حواجز القدم Toe boards
- نقص في عرض الألواح Blanks or Boards وعدم تثبيتها أو إتزانها جيدا.
- نقص وسائل الوصول إلي السقالات (الصعود والهبوط)

٢- **عيوب في مواد تصنيع السقالة:**

استعمال أنواع معيبة من الأخشاب (بها كسور – شقوق – عقد – مبللة أو شديدة الجفاف).

٣- **سوء الاستعمال:**

أ- التحميل الزائد

ب- سقوط الأشياء أو القفز علي السقالات.

ج- استعمال أحمال متحركة علي السقالة.

د- إزالة أو إتلاف الحواجز الواقية أو حواجز القدم أو جزء من الأجزاء الإنشائية للسقالة.

هـ- استعمال السقالات في أغراض غير مخصصة لها.

أنواع السقالات:

١- السقالات الهيكلية (ذات الإطار) Frame Scaffolds.

تتكون من الصلب وهي بسيطة في تركيبها ويتم تركيبها بسرعة شريطة أن يكون السطح الذي يتم تركيبها عليه مستو ، كذلك في حالة عدم وجود عوائق في مكان العمل.

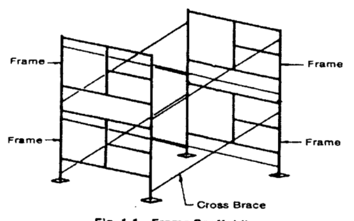


Fig. 1.1 Frame Scaffolding

٢- السقالات الأنبوبية Tube and Clamp Scaffolds.

تستخدم للأعمال الصعبة التي لا يمكن استخدام السقالات الهيكلية بها نظرا لوجود عوائق أو صعوبة الوصول إليها. كما تحتاج لوقت أطول لتركيبها ، ويتم استخدامها بكثرة في الأعمال الصناعية.

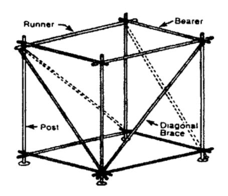


Fig. 1.2 Tube and Clamp Scaffold

٣- السقالات النموذجية Modular System Scaffolds.

يمتاز هذا النوع من السقالات بسهولة التركيب وعدم الحاجة لأشخاص متخصصين لتركيبها حيث أماكن التركيب ثابتة.

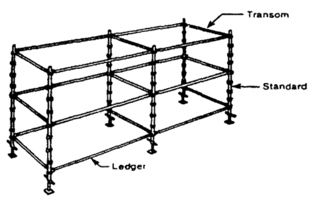


Fig. 1.3 Modular System Scaffold most popular in commercial applications such as access to buildings and industrial applications such as power utility boilers and chemical refineries.

٤- السقالات المتحركة Rolling Scaffolds.

يستخدم هذا النوع من السقالات في عمليات الطلاء والتركيبات الكهربائية وصيانة أجهزة التكييف والتدفئة ، وللسقالات المتحركة عجلات في قاعدتها ولها وسائل تأمين تثبيتها ومنع حركتها أثناء العمل.

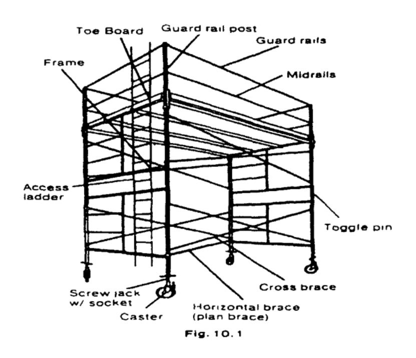


Fig. 10.1

متطلبات وإشتراطات عامة:

١- كل ثقالة يجب أن تصمم بحيث تتحمل علي الأقل أربعة أمثال الحمل العامل(Working Load).

٢- يتم تركيب وتعديل السقالات بواسطة رجال متخصصين ومؤهلين لهذا العمل.

٣- يحظر بناء وتركيب السقالات علي البراميل والرصات حيث تكون عرضة للإنهيار.

٤- الحواجز الواقية (الوردمانات) القياسية تصنع من الخشب أو المواسير أو الزوايا الحديدية ، وتتكون من حاجز علوي Top Rail وإرتفاعه لا يقل عن ٤٢ بوصة وحاجز متوسط أفقي ويقع في منتصف المسافة بين الحاجز العلوي وأرضية المنصة Plat Form.

٥- تركب الحواجز الواقية علي أعمدة رأسية Vertical Posts أو قوائم وتتباعد هذه القوائم عن بعضها مسافات متساوية طول المسافة الواحدة ٨ قدم.

٦- يجب أن تكون هذه الحواجز بمتانة كافية بحيث يمكن أن تتحمل حملا واقعا علي أي نقطة فيها وفي أي إتجاه – مقداره لا يقل عن ٢٠٠ رطل.

٧- حاجز أو عارضة القدم Toe-board ، تزود منصات السقالات بعوارض أو حواجز للقدم – تثبت علي جوانب وحواف أرضية المنصة لمنع سقوط العدد والمواد منها. ويكون أقل إرتفاع لهذه الحواجز ٤ بوصة.

٨- وسائل الإقتراب والوصول إلي السقالة Ways of Access.

السلالم النقالي لا يسمح باستخدامها إذا زاد ارتفاع المنصة عن ١٢ قدم ، كما يجب في حالة استخدام السلالم النقالي أن يتم ترك مسافة من السلم فوق المنصة لا تقل عن ٣ قدم.

السلالم الثابتة ، يفضل استخدامها في السقالات التي يزيد إرتفاعها عن ١٢قدم، كما يجب الأخذ بالإعتبار أن يتم عمل بسطة كل ٣٠قدم.

٩- يجب ربط السقالة إلي المبني أو إلي أي هيكل صلب في حالة زيادة ارتفاع السقالة عن أربعة أمثال أبعاد قاعدتها.

١٠- تعتمد قوة ومتانة أية سقالة علي القاعدة وترجع معظم حوادث إنهيار السقالات إلي ضعف القاعدة ، لذا يجب الإهتمام بقوة ومتانة القاعدة.

١١- يجب تثبيت الواح معدنية أسفل أرجل السقالة لمتانة تثبيتها.

١٢- يتم ربط السقالات بالمبني بمسافات لا تزيد عن ٣٠ قدم أفقيا و ٢٦ قدم رأسيا.

١٣- يجب توفير وسائل الحماية من السقوط Fall Protection من السقالات التي يزيد ارتفاعها عن ١٠ قدم.

١٤- يجب عدم السماح بدهان السقالات بأي طلاء يمكن أن يخفي أو يغطي أية عيوب بالألواح.

١٥- يجب عدم السماح بتخزين المواد والخامات والعدد علي السقالات كما يجب إخلاء السقالات من هذه المواد عند نهاية كل وردية عمل.

١٦- يجب ترك مسافة لا تقل عن ١٠ قدم بين السقالات وخطوط توصيل الكهرباء.

١٧- فى حالة السقالات المعلقة يجب أن تتحمل حبال الربط ٦ مرات الحمولة الكلية للسقالة + وزنها.

قواعد السقالات:

تعتمد قوة ومتانة السقالات على قواعد تثبيتها والأرضية المثبتة عليها. كما يجب توفير ألواح مناسبة أسفل أرجل السقالات ويتم تثبيتهم جيدا بحيث تمتد مسافة لا تقل عن ٩ بوصة من كل جانب.

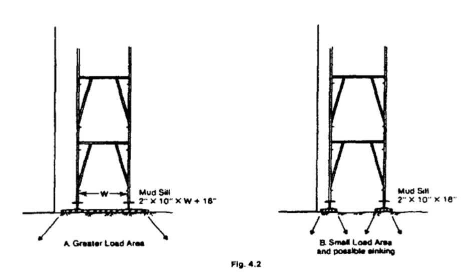


Fig. 4.2

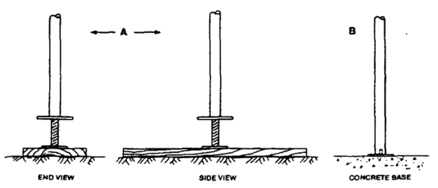
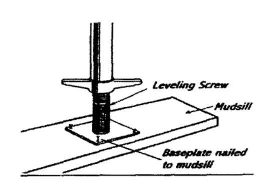
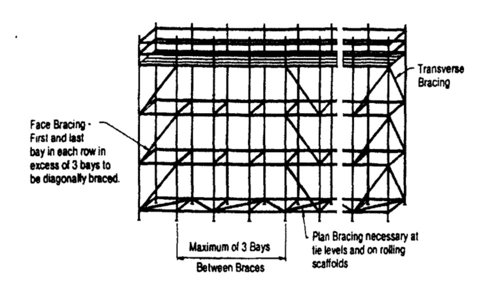


Fig. 4.1 A. Two views of compacted ground or similar soil conditions. Leg located central of mud sill.
B. On concrete a base plate is necessary but the mud sill may be omitted.



حواجز التقوية:

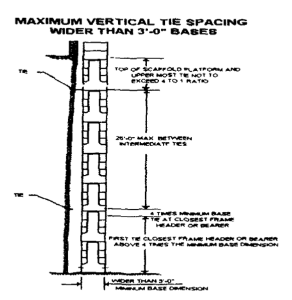
تساعد حواجز التقوية Bracing فى منع حركة السقالة كذلك تؤثر فى متانتها وقوة تركيبها.



Types of Bracing (For Tube & Clamp and Wedgelok)

ربط السقالات: Ties :

فى حالة زيادة إرتفاع السقالة عن أربعة أمثال عرضها يجب ربطها بالحائط المثبتة عليه ويكون الربط كل ٣٠ قدم أفقيا وكل ٢٦ قدم رأسيا.



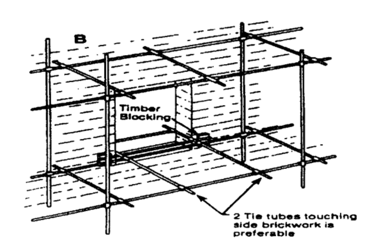
وتنص تعليمات الأوشا على ضرورة ان تكون ٥٠ % من جميع أنواع الربط من النوع الإيجابى.

وتوجد أربعة أنواع للربط هى:

١. الربط من خلال النوافذ أو الفتحات Through Ties (+ve)
٢. الربط من خلال وتد Reveal Ties (not positive)
٣. الربط بالأعمدة Box Ties (+ve)
٤. الربط بواسطة نقطة تثبيت Anchor Bolt (+ve)

١- **الربط من خلال النوافذ و الفتحات:**

- يتم إدخال أنبوب خلال أية فتحة فى المبنى (نافذة) ويتم ربط أنبوب آخر فى وضع أفقى من الداخل.
- يتم بعد ذلك ربط الأنبوب الأول فى مواقع مختلفة بالسقالة.
- يعتبر هذا النوع من أنواع الربط الإيجابى.



٢- الربط من خلال وتد:

- يتم تثبيت أنبوب بين حوافى النافذة داخل فتحة فى الحائط على قاعدة (وتد).
- يتم تثبيت أنبوب آخر رأسى فى الجهة المعاكسة للوتد وربطه كذلك فى السقالة.
- يعتبر هذا النوع من الربط من أنواع الربط غير الإيجابى.

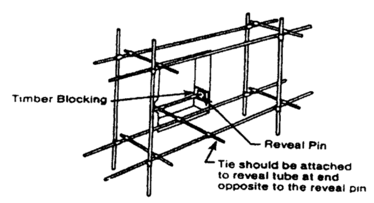


Fig. 6.3 Reveal tie. (Note: The tube in the reveal can be in the vertical or horizontal position.)

٣- الربط بأحد الأعمدة:

- فى حالة وجود عمود قريب من السقالة يتم الربط به.
- يتم الربط من جهتى العمود مع ربط أنبوبتين واحدة من الأمام وأخرى من الخلف.
- يتم بعد ذلك ربط الماسورة بالسقالة.
- يعتبر هذا الربط من أنواع الربط الإيجابى.

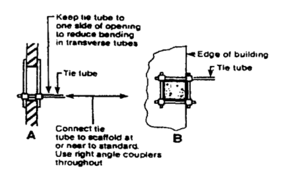


Fig. 6.4 Box tie. A. Vertical or horizontal section through wall B. Horizontal or vertical section through structural member.

٤- الربط بنقطة تثبيت:

- يتم تثبيت مسمار صلب بالحائط وتثبيت قاعدة صلب به.
- يتم لحام ماسورة رأسية بالقاعدة الصلب.
- يتم ربط هذه الماسورة بالسقالة.
- يعتبر هذا النوع من الربط من أنواع الربط الإيجابى.

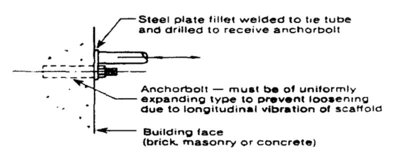


Fig. 6.5 Anchor bolt tie. Vertical or horizontal section through wall where no openings or members are available for tying to.

قاعدة المنصـــــــة:

- تكون الأخشاب المكونة للمنصة سمك ٢ بوصة (٥ سم) وعرض ١٠ بوصة (٢٥ سم).
- يجب ألا تزيد المسافة بين الأخشاب المكونة للمنصة عن بوصة واحدة.
- أقل عرض للمنصة يجب ألا يقل عن ١٨ بوصة.
- يجب ألا تزيد المسافة بين مقدمة السقالة وبين الحائط المستندة عليه عن ١٤ بوصة

- يجب تركيب حواف للمنصة بحيث لا يقل إرتفاعها عن ٤ بوصة.
- يجب تركيب درابزين حول المنصة لمنع السقوط.
- فى حالة عدم تثبيت الأخشاب المكونة لمنصة السقالة ، يجب ان تكون بارزة من كل طرف بمسافة لا تقل عن ٦ بوصة (١٥ سم) ولا تزيد عن ١٢ بوصة (٣٠ سم).
- عند توصيل أخشاب المنصة فوق بعضها ، يجب ألا تقل مسافة وضع كل لوح على الآخر Overlap Distance عن ١٢ بوصة (٣٠ سم).

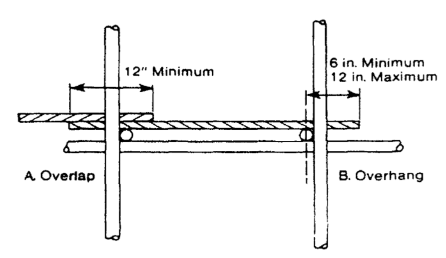


Fig. 7.1 A. Boards must overlap by 12" or be secured from movement. B. The overhang of board on bearer is a minimum of 6" to a maximum of 12".

حمولة السقالات:

١- السقالات الخفيفة تتحمل ٢٥ رطل على القدم المربع من مساحة منصتها.
٢- السقالات المتوسطة تتحمل ٥٠ رطل على كل قدم مربع من مساحة منصتها.
٣- السقالات ذات الخدمة الشاقة تتحمل ٧٥ رطل على كل قدم مربع من مساحة منصتها.

Subpart D: Walking and Working Surfaces
29 CFR 1910.21 – 29 CFR 1910.30

أسطح العمل والسير

المقدمة:

تشكل حوادث التعثر والإنزلاق والسقوط نسبة كبيرة من الحوادث التى تقع فى الصناعات العامة ، حيث تشكل حوالى ١٥% من جميع حالات الوفاة وتأتى فى المرتبة الثانية بعد حوادث السير التى تسبب حوادث جسيمة ووفيات.

تنطبق مواصفات الأوشا الخاصة بأسطح العمل والسير – 29 CFR 1910.21 1910.30 على جميع مواقع العمل الدائمة.

المتطلبات العامة:

ا- النظافة العامة:

- يجب الإحتفاظ بجميع مواقع العمل والممرات والمخازن وغرف الخدمات بحالة نظيفة ومرتبة بصفة دائمة.
- يجب المحافظة على نظافة الأرضيات فى مواقع العمل كذلك المحافظة عليها جافة وفى ما كانت ظروف العمل تؤدى إلى أن تكون هذه الأرضيات مبتلة ، يجب توفير وسائل لمنع الإنزلاق مثل رفع مستوى الأرضيات التى يقف عليها العاملين أو إستخدام مواد مانعة للإنزلاق.
- جميع أسطح العمل والأرضيات يجب أن تكون خالية من الحفر والمواد غير المثبتة جيدا ، كذلك يجب أن تكون خالية من أية مواد حادو أو مدببة قد تتسبب فى إصابة العاملين.

ب- الممرات:

- يجب الإحتفاظ بالممرات نظيفة وخالية من أية مواد قد تعيق الحركة وعلى وجه الخصوص فى حالات الطوارىء.

ج- الأغطية وحواجز الوقاية:

- يجب توفير الأغطية وحواجز الوقاية المناسبة لمنع سقوط العاملين بالحفر المكشوفة أو المانهولات.

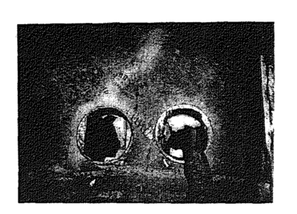
د- حمولة الطوابق والأرضيات:

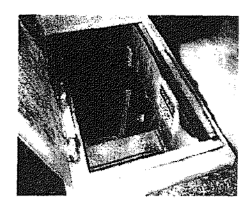
- يجب تثبيت لافتة تشير بقيمة الحمولة الكلية المسموح بها فى كل طابق مع الإلتزام بعدم وضع مواد يزيد وزنها عن هذه الحمولة.



حماية الفتحات فى الأرضيات والحوائط:

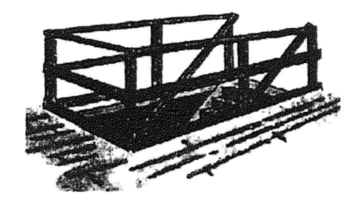
- الحفر فى الأرضيات: هى الفتحات التى تقل أبعادها عن ١٢ بوصة (٣٠ سم) وتزيد عن ١ بوصة (٥و٢ سم).
- الفتحات فى الأرضيات: هى الفتحات التى تزيد أبعادها عن ١٢ بوصة (٣٠ سم).
- الحفر فى الحوائط: هى الفتحات التى يقل إرتفاعها عن ٣٠ بوصة (٧٥ سم) ويزيد عن بوصة واحدة بدون حد أقصى لعرضها.
- الفتحات بالحوائط: هى الفتحات التى يكون إرتفاعها ٣٠ بوصة على الأقل وعرضها ١٨ بوصة (٤٥ سم) والتى من الممكن أن يسقط أى شخص منها.







ويتم توفير الحماية لهذه الفتحات بتغطيتها أو وضع حواجز الوقاية عليها



وتكون أبعاد حواجز الوقاية: إرتفاع الحاجز الأعلى لا يقل عن ٤٢ بوصة (١٠٥ سم) والحاجز الأوسط على إرتفاع ٢١ بوصة (٥٣ سم) كذلك تكون هناك حواف لا يقل إرتفاعها عن ٤ بوصة (١٠ سم).

السلالم الصناعية الثابتة: Fixed Industrial Stairs :

- في حالة زيادة درجات السلم عن ٣ درجات ، يتم توفير وسائل حماية من خطر السقوط (درابزين).
- يجب أن يتحمل هذا الدرابزين قوة صدمة لا تقل عن ٢٠٠ رطل في كلا الإتجاهين.
- يجب أن تصمم هذه السلالم لتتحمل حمولة لا تقل عن ١٠٠٠ رطل.
- لا يقل عرض هذه السلالم عن ٢٢ بوصة (٥٥ سم)
- يتم تركيب هذه السلالم بزاوية ميل لا تقل عن ٣٠ درجة و لا تزيد عن ٥٠ درجة.
- إرتفاع السقف أعلى درجات هذه السلالم يجب ألا يقل عن ٧ قدم (٢١٥ سم) .
- إذا زاد الإرتفاع عن ١٢ قدم (٣٦٠ سم) يتم توفير بسطة للسلم لا يقل عرضها عن ٢٢ بوصة و لا يقل عمقها عن ٣٠ بوصة (٧٥ سم).



السلالم النقالي Portable Ladders :

استخدام السلالم:

١- يجب تثبيت السلم جيدا بواسطة القائمين علي الحائط المستند عليه مع استخدام السلم ذو الطول المناسب للإرتفاع المطلوب الوصول إليه بحيث لا يكون السلم طويل جدا أو قصير جدا.

٢- السلالم النقالي مصممة لاستعمال شخص واحد فقط لا يزيد وزنه عن حوالي ١٠٠ كجم، وغير مسموح علي الإطلاق استعمال السلم بواسطة شخصين في نفس الوقت.

٣- غير مسموح علي الإطلاق الوقوف علي الدرجة الأخيرة للسلم ، ويجب عدم تجاوز الدرجة الثالثة للسلم من أعلي.

٤- تأكد من خلو حذاءك من الطين والشحوم قبل الصعود علي السلم حتي لا تتعرض للزلق والسقوط من علي السلم.

٥- يجب عدم استخدام السلالم المعدنية علي الإطلاق أثناء العمل علي المعدات الكهربائية أو بالقرب منها ، وفي حالة ضرورة استخدام هذه النوعية من السلالم يجب فصل التيار الكهربائي أولا.

٦- غير مسموح باستخدام السلم في وضع أفقي كسقالة أو ممشي.

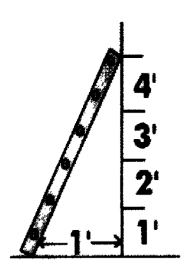
٧- غير مسموح علي الإطلاق تثبيت السلم علي العبوات أو البراميل أو الصناديق وذلك لزيادة الإرتفاع، يجب استخدام السلم المناسب لإرتفاع الشئ المراد العمل به.

٨- لا يجوز أبدا دهان درجات السلالم وإذا كانت مدهونة فيجب إزالة هذا الدهان حيث يتسبب الدهان في إخفاء أية تشققات أو تلفيات في درجات السلم.

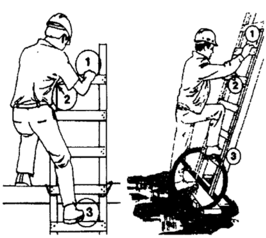
٩- لا تحاول استخدام السلم أثناء وجود عاصفة شديدة.

١٠- لا تحاول التحرك بالسلم للإنتقال به من مكان إلي مكان آخر.

١١- يجب تثبيت السلم جيدا علي الأرض قبل الصعود عليه وأنسب زاوية لتثبيت السلم هي ٧٥ درجة ، ويجب أن تكون المسافة بين قاعدة السلم والحائط المستند عليه هي ربع طول الحائط (مثال ذلك إذا كان طول الحائط أربعة أمتار ، فيجب أن تكون المسافة بين قاعدته والحائط المستند عليه متر واحد) كما موضح بالشكل



١٢- عند الصعود علي السلم أو الهبوط منه يجب أن يكون وجه العامل قبالته مع ترك كلتا يديه حرتين لمسك السلم ، فلابد من المحافظة علي استمرار تواجد ثلاث نقاط اتصال بين العامل والسلم في كل لحظة ، إما اليدين وقدم واحدة أو القدمين ويد واحدة وأن يجعل منتصف جسده ملاصقا للقائمين كما هو موضح بالشكل



١٣- يجب عدم حمل أية معدات أو أدوات أو عدد أو أي شئ آخر أثناء الصعود علي السلم حتي لا يتعرض الشخص للسقوط أو سقوط هذه الأشياء علي الأشخاص الواقفين أسفل السلم. ويمكن حمل العدد والأدوات في حزام العامل أو يمكن استخدام حبل يدوي وشنطة لرفع المعدات إذا كانت ثقيلة الوزن.

١٤- لا تحاول تثبيت السلم علي أرض زلقة حتي لا يتسبب ذلك في سقوطه ويفضل استخدام السلالم المزودة بأرجل غير قابلة للإنزلاق Safety Feet.

١٥- يجب ربط العامل بحزام أمان في السلم إذا كان العمل الذي سوف يقوم به أثناء تواجده علي السلم يستدعي استعمال كلتا يديه.

١٦- يجب وضع حواجز حماية حول السلم أثناء الاستعمال ، إذا كان مكان العمل في منطقة عمل بها آليات حتي لا تصطدم بالسلم وتتسبب في سقوط العامل وإصابته.

١٧- أثناء الصعود علي السلم أمسك بدرجات السلم وليس بالقوائم الجانبية فإن إنزلقت قدمك يمكنك التشبث بسهولة بالدرجات وليس القائمين.

١٨- لا تقم بإسناد السلم علي باب أو شباك أو أمامهما إلا بعد تأمين الباب أو الشباك بغلقهما أو تركهما مفتوحان مع ضرورة وضع علامات تحذيرية تبين وجود سلم أمام الباب أو الشباك حتي لا تتعرض للإصابة كما هو موضح بالشكل



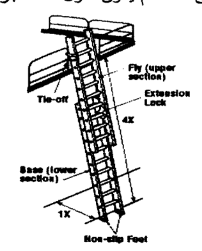
١٩- عند حمل السلم يجب حمله من منتصفه تقريبا في وضع أفقي علي الكتف مع ضرورة رفع مقدمته إلي أعلي بحيث تكون أعلي من مستوي رأس أي شخص وتكون مؤخرته قريبة من الأرض وذلك لتفادي الإصطدام بأي شخص قادم في إتجاه معاكس و لا تستطيع رؤيته Blind Corners

٢٠- في حالة الصعود علي أسطح يجب ألا يقل ارتفاع السلم عن السطح عن ٣ أقدام (حوالي متر واحد).

٢١- أقصى طول للسلم المفرد لا يزيد عن ٣٠ قدم (٩ متر) وفى حالة السلالم الممتدة فإن أقصى طول لها ٦٠ قدم (١٨ متر).

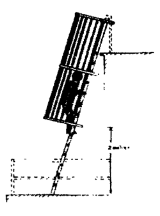
السلالم الممتدة: Extension Ladders :

- طول الجزء المشترك بين السلم العلوى و السلم الأسفل يكون كالتالى:
  - فى حالة السلالم التى لا يزيد طولها عن ٣٦ قدم يكون ٣ قدم
  - فى حالة السلالم من ٣٦ حتى ٤٨ قدم يكون ٤ قدم
  - وفى حالة السلالم حتى ٦٠ قدم يكون طول هذا الجزء ٥ قدم



السلالم الثابتة Fixed Ladders :

- تكون مثبتة بصفة دائمة على المبنى
- يجب توفير وسيلة حماية ضد خطر السقوط فى حالة زيادة طول السلم عن ٢٠ قدم (قفص حديدى)
- يجب أن يمتد القفص الحديدى لمسافة ٤٢ بوصة (١٠٥ سم) أعلى السطح المراد الصعود عليه.
- يبدأ تركيب القفص من إرتفاع لا يقل عن ٧ قدم و لا يزيد عن ٨ قدة من سطح الأرض.



الباب الرابع عشر

نظام توصيل المعلومات عن المواد الكيميائية الخطرة

Chemical Hazard Communication
29 CFR 1910.1200

١ – المقدمة:

تشير الإحصائيات بوجود حوالى ٦٥٠٠٠٠ مادة كيميائية مختلفة تم إكتشافها حتى الآن، ويتم إضافة المئات كل سنة الأمر الذى يعرض حياة وصحة العاملين للخطر فى حالة عدم إتخاذ إجراءات السلامة المناسبة.

التعرض للمواد الكيميائية المختلفة من الممكن أن يتسبب فى حدوث مخاطر صحية كبيرة تصيب أعضاء الجسم المختلفة مثل الجهاز التنفسى والقلب والكبد والكليتين.

لكل المخاطر أعلاه ولتفادى وقوع إصابات وأمراض بسبب التعرض للمواد الكيميائية الخطرة أصدرت الأوشا المواصفات رقم 29 CFR 1910.1200 والخاصة بتوصيل المعلومات عن مخاطر المواد الكيميائية الخطرة التى يتم إنتاجها وتداولها إلى أصحاب العمل والعاملين للتأكد من معرفتهم بهذه المخاطر ومعرفتهم كيفية حماية أنفسهم منها.

٢ – الغرض:

الغرض الأساسى من هذه المواصفات هو تحديد مخاطر جميع المواد الكيميائية التى يتم إستخدامها بمواقع العمل المختلفة وتوصيل هذه المعلومات إلى أصحاب العمل والعاملين الذين يتعاملون بهذه المواد بمخاطرها (Right to Know) وطرق مناولتها والتعامل معها بطريقة مأمونة وكيفية حماية أنفسهم من مخاطرها.

٣ – العناصر الأساسية للبرنامج:

- كشف يحتوى على جميع المواد الكيميائية الخطرة المستخدمة بموقع العمل .

- توفير النشرات الخاصة بتعليمات وإرشادات السلامة لهذه المواد Material Safety Data Sheets (MSDS).
- ملصقات تحذير (Labels) تثبت على حاويات المواد الكيميائية الخطرة .
- تدريب جميع العاملين.
- إعلام الموظفين والمقاولين بالمخاطر المصاحبة لهذه المواد .

ا- تحديد المخاطر الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة:

يجب أولا أن يتم تحديد جميع المواد الكيميائية الخطرة التى يتم إستعمالها فى جميع مواقع العمل المختلفة (المعامل - الورش - الانتاج- أقسام النظافة - ....) وإعداد كشف بها وتصنف أى مادة بأنها مادة خطرة إذا كانت:

١. لها مخاطر فيزيائية (مواد قابلة للإشتعال - مواد ملتهبة - مواد متفجرة - غازات مضغوطة)
٢. لها مخاطر صحية (مواد سامة - مواد مهيجة - مواد حارقة - مواد مسببة للسرطان)
٣. مدرجة ضمن كشوف المواد المصنفة خطرة حسب تشريعات الأوشا والمذكورة بالجزء z أو أن يكون لها جرعة مقررة حسب مواصفات المعهد الأمريكى الحكومى لأخصائى الصحة المهنية (AGCIH) .

ب- النشرات الخاصة بتعليمات وإرشادات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة Material Safety Data Sheets (MSDS):

تعتبر نشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة هي أساس برنامج توصيل المعلومات عن هذه المواد ، حيث يمكن أن تجد بها جميع المعلومات الهامة الخاصة بالمادة.

ويجب أن يتعاون قسم السلامة والصحة المهنية وقسم المشتريات مع الأقسام المعنية التي تطلب شراء المواد الكيميائية وذلك لتوفير هذه النشرات لجميع المواد المستعملة بهذه الأقسام عن طريق الشركات الموردة لها أو عن طريق شبكات

الإنترنت، كما يجب أن تكون نشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة متاحة لأي شخص يعمل بالأقسام المختلفة والتي تستخدم هذه المواد وذلك لتمكينه من معرفة أية معلومات يريد معرفتها عن أية مادة يستعملها.

وقد أعد المعهد الأمريكي الوطني للمواصفات القياسية ANSI نموذج جديد لنشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية يتكون من ستة عشر جزءا (النموذج القديم يتكون من تسعة أجزاء) ، وفيما يلي وصف موجز للمعلومات المذكورة في كل جزء منها:

١- **الجزء الأول Section One:**

يشمل هذا الجزء اسم المادة واسم وعنوان ورقم تليفون الشركة المصنعة والموزعة لهذه المادة ، وأسماء الأشخاص المعنيين بهذه الشركة والذين يتم الإتصال بهم في حالات الطوارئ.

٢- **الجزء الثاني Section Two:**

يتضمن هذا الجزء أية مكونات خطرة تحتويها المادة الكيميائية، كذلك التركيز الآمن لهذه المادة والذي يمكن التعرض له لمدة ٨ ساعات باليوم بدون حدوث ضرر Safe Exposure Limits.

٣- **الجزء الثالث Section Three:**

يتضمن هذا الجزء المخاطر الصحية المحتملة من جراء التعرض لتركيز أعلي من التركيز الآمن لهذه المادة ، كذلك الطريقة التي تؤثر بها المادة علي الإنسان سواء عن طريق الجلد ، التنفس ، البلع ، .... ، كذلك الأعضاء البشرية المستهدفة بواسطة هذه المادة.

٤- **الجزء الرابع Section Four:**

يحتوي هذا الجزء علي إجراءات الإسعافات الأولية الواجب اتباعها في حالة التعرض للإصابة من جراء هذه المادة.

٥- الجزء الخامس Section Five:

يتضمن هذا الجزء من النشرة علي الكيفية التي يمكن أن تشتعل بها هذه المادة، كذلك مواد الإطفاء الواجب استعمالها لإطفاء هذه الحرائق.

٦- الجزء السادس Section Six:

يتضمن هذا الجزء طريقة منع الحوادث والإصابات المتوقع حدوثها في حالة حدوث تسرب أو إنسكاب لهذه المادة علي الأرض أو انبعاث كميات كبيرة من أبخرتها إلي جو العمل ، كذلك كيفية احتواء هذا التسرب والطرق الصحية لتنظيف مكان العمل مع اتباع جميع احتياطات السلامة.

٧- الجزء السابع Section Seven:

يشمل هذا الجزء علي معلومات عن كيفية التعامل مع المادة وكيفية تخزينها التخزين الصحيح.

٨- الجزء الثامن Section Eight:

يوضح هذا الجزء أنواع مهمات السلامة للوقاية الشخصية الواجب استخدامها عند التعامل مع المادة لمنع التعرض للإصابة.

٩- الجزء التاسع Section Nine:

يتضمن هذا الجزء من النشرة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة مثل: اللون – الحالة – الرائحة – قابلية الذوبان في الماء – الضغط البخاري – درجة الغليان – درجة التجمد – الكثافة .....

١٠- الجزء العاشر Section Ten:

يحتوي هذا الجزء علي معلومات عن الكيفية التي تصبح فيه المادة خطرة نتيجة تفاعلها مع مواد أخري ، ومدي ثبات المادة Stability كذلك المواد غير المتوافقة معها والمطلوب إبعادها عنها.

١١- الجزء الحادي عشر Section Eleven:

يحتوي هذا الجزء علي معلومات عن درجة سمومية المادة ونتائج الفحوصات التي أجريت لتحديد ذلك.

١٢- الجزء الثاني عشر Section Twelve:

يشمل هذا الجزء علي معلومات عن تأثير المادة علي البيئة والحياة البيئية حولها مثل الحياة السمكية ، النباتات ، الحيوانات والطيور ، كذلك مدة بقاء المادة محتفظة بدرجة خطورتها.

١٣- الجزء الثالث عشر Section Thirteen:

يشمل هذا الجزء علي المعلومات الخاصة بالطرق الآمنة والصحيحة للتخلص من المادة.

١٤- الجزء الرابع عشر Section Fourteen:

يحتوي هذا الجزء علي المعلومات الخاصة بالإحتياطات الواجب اتخاذها عند نقل هذه المادة بوسائل النقل المختلفة.

١٥- الجزء الخامس عشر Section Fifteen:

يشمل هذا الجزء من النشرة علي معلومات عن تصنيف درجة خطورة المادة حسب مواصفات ومتطلبات المنظمات العالمية مثل إدارة حماية البيئة الأمريكية.

١٦- الجزء السادس عشر Section Sixteen:

يحتوي هذا الجزء علي أية معلومات أخري عن المادة.

ج-ملصقات التحذير علي الحاويات Warning Labels:

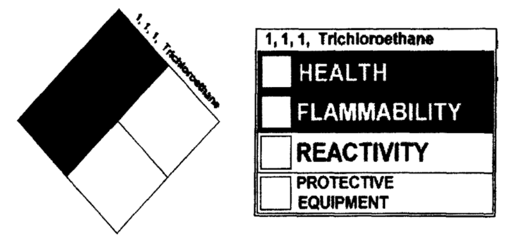
يستخدم هذا البرنامج الملصقات التحذيرية الدولية التي يتم تثبيتها علي حاويات المواد الكيميائية الخطرة لتوضح بعض المخاطر الأساسية للمادة ، وتعتبر الملصقات الخطوة الأولي في التعرف علي مخاطر المادة داخل الحاوية.

وملصقات التحذير الدولية تنقسم إلي ثلاثة أنواع:

١- ملصقات الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق NFPA
٢- ملصقات HMIS
٣- ملصقات RTK

١- الملصقات الخاصة بالجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق **National Fire Protection Association** كذلك ملصقات **HMIS**

والتي تقسم المخاطر إلي أربعة أنواع يتم توضيحها علي الملصق بواسطة ألوان مع توضيح درجة الخطورة لكل نوع وذلك بإستخدام نظام الأرقام من ٠ حتى ٤، كذلك يوضح الملصق نوع مهمات السلامة للوقاية الشخصية الواجب استخدامها عند التعامل مع المادة (ملصقات التحذير فى نظام NFPA تكون على شكل معين بينما ملصقات التحذير الخاصة بنظام HMIS تكون على شكل مستطيل وذلك علي النحو التالي:



واللون المميز للمخاطر الصحية هو اللون الأزرق ، واللون المميز لمخاطر الاشتعال هو اللون الأحمر ، واللون المميز لمخاطر التفاعل هو اللون الأصفر ، بينما اللون المميز للمخاطر الخاصة هو اللون الأبيض.

ويتم استخدام نظام الترقيم للتعريف بمدي تأثير كل من هذه المخاطر بحيث تم تقسيم شدة درجات التأثير إلي خمس درجات علي النحو التالي:

الدرجة (٠)	لا توجد خطورة
الدرجة (١)	خطورة بسيطة جدا
الدرجة (٢)	خطورة متوسطة
الدرجة (٣)	خطورة عالية
الدرجة (٤)	خطورة عالية جدا

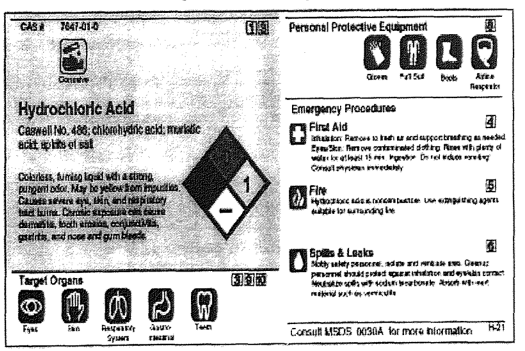
المخاطر الخاصة Special Hazard

في هذه الحالة يتم استخدام رموز خاصة بدلا من استخدام الأرقام كما هو الحال في بقية المخاطر وهذه الرموز تدل علي المخاطر الخاصة للمادة وهي علي النحو التالي:

W	مادة تتفاعل مع الماء
OX	مادة مؤكسدة
ACID	مادة حمضية
ALK	مادة قلوية
COR	مادة حارقة آكلة
RAD	مادة مشعة

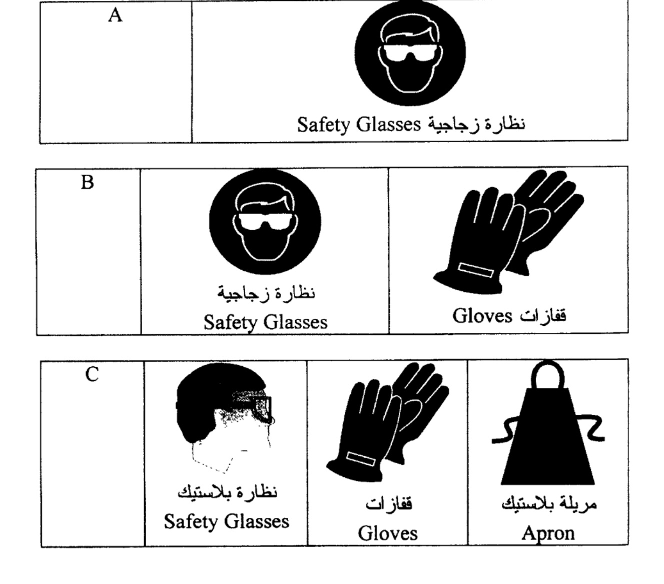
٢- ملصقات RTK :

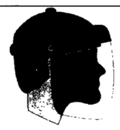
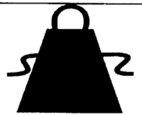
هى ملصقات من النوع الشامل حيث تحتوى على نوع المخاطر ومهمات الوقاية الشخصية المطلوب إستعمالها ، كذلك الأعضاء البشرية فى جسم الإنسان التى تؤثر فيها المادة الكيميائية ، كما توضح طرق مكافحة الحرائق التى تنشأ فى هذه المادة والإسعافات الأولية اللازمة وأيضا طرق معالجة أى تسرب



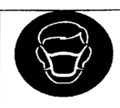
مهمات السلامة للوقاية الشخصية PPE:

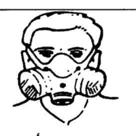
فيما يلي جدول يوضح معدات الوقاية الشخصية الواجب إستخدامها للحماية من مخاطر المواد الكيميائية وهى مدرجة على شكل حروف اللغة الإنجليزية بحيث يشمل كل حرف مجموعة من مهمات الوقاية المطلوب إستعمالها ويذكر على ملصق التحذير لكل مادة فى الخانة المخصصة لمهمات الوقاية الشخصية الحرف المناسب لنوع الخطر وبالرجوع لهذا الجدول يتم تحديد المهمات المناسبة المطلوب إستخدامها :

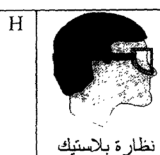


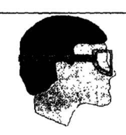
D	 حامى الوجه Face Shield	 قفازات Gloves	 مريلة بلاستيك Apron

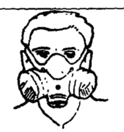
E	 نظارة بلاستيك Safety Glasses	 قفازات Gloves	 كمامة أتربة Dust Mask

F	 نظارة زجاجية Safety Glasses	 قفازات Gloves	 مريلة بلاستيك Apron	 كمامة أتربة Dust Mask

G	 نظارة بلاستيك Safety Glasses	 قفازات Gloves	 كمامة ضد الأبخرة Vapor Resp.

H	 نظارة بلاستيك Safety Goggle	 قفازات Gloves	 مريلة بلاستيك Apron	 كمامة ضد الأبخرة Vapor Resp.

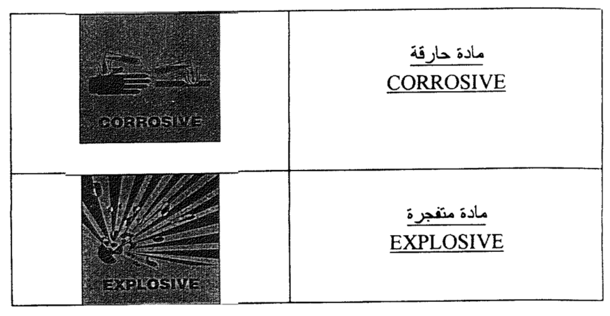
I	 نظارة بلاستيك Safety Glasses	 قفازات Gloves	 كمامة ضد الأبخرة والأتربة Dust & Vapor Resp.

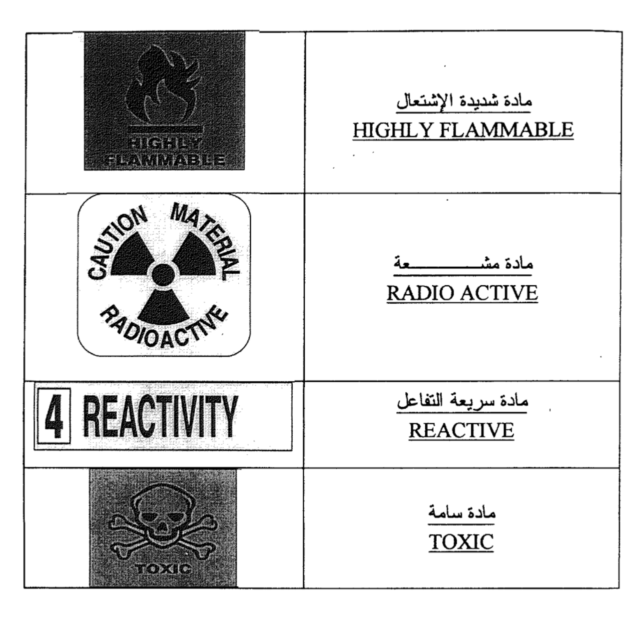
J	نظارة بلاستيك Safety Goggle	 قفازات Gloves	 مريلة بلاستيك Apron	 كمامة ضد الأبخرة والأتربة Vapor & Dust Resp.



X	الإستفسار من المشرف عن نوع مهمات الوقاية الشخصية المطلوبة للحماية من مخاطر هذه المادة Ask Your Supervisor For Special Handling Instructions

<u>بعض لافتات التحذير:</u>





HIGHLY FLAMMABLE	مادة شديدة الإشتعال HIGHLY FLAMMABLE
CAUTION MATERIAL RADIOACTIVE	مادة مشـــــــــــعة RADIO ACTIVE
4 REACTIVITY	مادة سريعة التفاعل REACTIVE
TOXIC	مادة سامة TOXIC

د- تدريب جميع العاملين Training:

من أهم عناصر برنامج توصيل المعلومات عن المواد الخطرة هو تدريب جميع العاملين فى الأقسام التى تتعامل مع هذه المواد ، وبعد إعداد كشوف المواد الخطرة فى كل قسم وتوفير نشرات السلامة الخاصة بكل مادة وجعلها فى متناول الجميع ، كذلك بعد التأكد من تثبيت اللافتات التحذيرية على حاويات هذه المواد يبدأ التدريب والذى يشمل ما يلى :

- التعريف بالمواد الخطرة وأنواعها المختلفة .
- شرح جميع مخاطر هذه المواد .

- التدريب على كيفية قراءة وإستخراج المعلومات المطلوبة من نشرات السلامة الخاصة بكل مادة .
- التدريب على فهم المعلومات المبينة فى اللافتات التحذيرية التى يتم تثبيتها على حاويات هذه المواد .
- التعريف بمعدات الوقاية الشخصية المطلوب إستخدامها عند التعامل مع هذه المواد وكيفية معرفة ذلك بمجرد النظر فى اللافتات التحذيرية .
- عرض أفلام وتثبيت لافتات إرشادية بخصوص برنامج توصيل المعلومات عن المواد الخطرة .
- فى حالة وجود أعمال يقوم بها مقاولين ، يتم إعلامهم بهذا البرنامج .

الباب الخامس عشر

OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH STANDARDS

العمل بأمان داخل الأماكن المغلقة (المحددة)

Working Safely in Confined Spaces



المقدمة:

يتعرض آلاف من العاملين للوفاة أو الإصابات البليغة أثناء العمل داخل الأماكن المغلقة (المحددة) Confined Spaces وتقدر إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) بأن حوالى ٢٢٤٠٠ مؤسسة توظف حوالى 7.2 مليون عامل وموظف لديها ما يعرف بالأماكن المغلقة فى مواقع العمل ، وأن أكثر من ٥٠٠٠ إصابة تحدث سنويا فى الأماكن المغلقة.

وتعرف الأوشا الأماكن المغلقة بأنها الأماكن التى تكون مغلقة بإستمرار وهى كبيرة الحجم ولها وسائل دخول محددة وغير مصممة للعمل أو التواجد بها بصفة مستمرة.

الأماكن المغلقة التى تحتاج إلى تصريح عمل لدخولها هى:

- المانهولات
- أنابيب المجارى
- خزانات البترول
- صوامع الغلال
- الأنفاق
- حاويات السفن
- الخزانات الأرضية
- الغلايات
- خطوط الأنابيب
- الحفر
- الآبار

المخاطر المحتملة داخل الأماكن المغلقة:

١. المخاطر في جو العمل Atmospheric Hazards

٢. المخاطر الميكانيكية و الكهربائية Mechanical & Electrical Hazards

٣. المخاطر الطبيعية Physical Hazards

٤. مخاطر الإجتياح Engulfment Hazards

١- المخاطر في جو العمل:

- نقص أو زيادة نسبة الأوكسيجين
- مخاطر الإشتعال
- الغازات السامة
- نقص أو زيادة نسبة الأكسيجين:

- نسبة الاوكسيجين بالجو التي تسمح الأوشا بها للعمل داخل الأماكن المغلقة يجب ألا تقل عن 19.5 % كما يجب ألا تزيد عن 23.5 % .

- مخاطر الإشتعال:

- المواد القابلة للإشتعال المحتمل وجودها في الأماكن المغلقة هة: المواد البترولية – الميثان – كبريتيد الهيدروجين – غاز أول أوكسيد الكربون ....
- أدنى مدى للإشتعال وهو أقل نسبة خلط بين بخار المادة المشتعلة والهواء ، أعلى مدى للإشتعال هو اعلى نسبة خلط بين بخار المادة والهواء.
- تنص تعليمات الأوشا على ضرورة ألا تزيد نسبة أدنى مدى للإشتعال في الأماكن المغلقة عن ١٠%.

- الغازات السامة:

- أخطر الغازات السامة المحتمل وجودها بالأماكن المغلقة هى: غاز كبريتيد الهيدروجين ، غاز اول أوكسيد الكربون.
- التركيز المسموح بالتعرض له من غاز كبريتيد الهيدروجين هو: ١٠ جزء بالمليون (10 ppm) .

- التركيز المسموح بالتعرض له من غاز أول أوكسيد الكربون هو: ٣٥ جزء بالمليون (35 ppm) .

٢- المخاطر الميكانيكية والكهربائية:

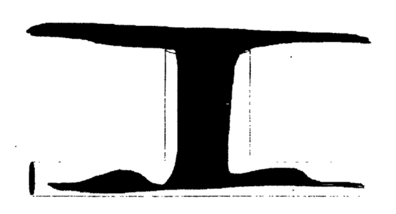
- الحركة غير المتوقعة للمعدات الميكانيكية داخل الأماكن المغلقة قد تتسبب فى وقوع إصابات للعاملين بهذه الأماكن، ومثال لهذه المعدات: الخلاطات، السخانات ، .....
- تفريغ الشحنات الكهربائية من المحركات الكهربائية داخل الأماكن المغلقة.

٣- المخاطر الطبيعية:

- تفاوت وإختلاف درجات الحرارة (برودة ، سخونة)
- وجود مواد كيميائية حارقة
- وجود حشرات وزواحف بالأماكن المغلقة
- الضوضاء العالية
- مخاطر الإنزلاق والتعثر والسقوط
- الإضاءة غير الكافية
- عدم إستخدام معدات وآلات العمل السليمة قد تسبب الإصابة للعاملين
- محدودية المداخل والمخارج للمكان المغلق.

٤- الإجتياح:

- حركة المواد داخل المكان المغلق تسبب أنواع كثيرة من الإصابات.
- دخول المواد البترولية أو المواد السائلة إلى الخزانات أثناء العمل بداخلها.
- حركة الغلال داخل صوامع الغلال وإجتياحها للعاملين بداخلها.



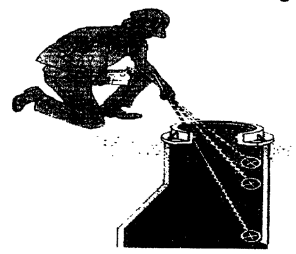
إجراءات الدخول والعمل داخل الأماكن المغلقة:

١. قبل الدخول والعمل داخل أى مكان مغلق يجب صرف تصريح دخول لهذه الأماكن ويحتوى على المعلومات الأتية على أقل تقدير:

- إسم وموقع المكان المغلق
- الغرض من الدخول للمكان المغلق
- التاريخ ومدة صلاحية التصريح
- أسماء الأشخاص الذين سوف يدخلون للعمل داخل المكان المغلق
- 19.5 5أسماء الأشخاص الذين سوف يتواجدوا خارج المكان المغلق
- إسم المشرف المسئول عن العمل
- كشف بالمخاطر المحتملة
- طريقة عزل والتحكم فى هذه المخاطر
- الشروط المقبولة للدخول: نسبة الأوكسيجين ، نسبة وتركيز المواد القابلة للإشتعال ، تركيز المواد السامة
- نتائج القياسات والفحص الذى تم إجراؤه للمكان المغلق قبل الدخول وأثناء الدخول
- الوسائل المتاحة والمتوفرة لعمليات الإنقاذ
- وسائل الإتصالات مع الأشخاص الذين سوف يدخلون للعمل بالمكان المغلق
- المعدات المطلوبة ومهمات الوقاية الشخصية المطلوبة
- جميع الشروط الخاصة الأخرى المطلوبة لتأمين العمل داخل المكان المغلق

٢. فحص المخاطر داخل المكان المغلق:

- من أهم الأعمال الواجب القيام بها قبل الدخول للمكان المغلق هو فحص الجو المحيط داخل مكان العمل وذلك على النحو الأتى بالترتيب:
  - فحص نسبة الأوكسيجين و التأكد من أنها لا تقل عن 19.5% و لا تزيد عن 23.5%
  - فحص تركيز المواد القابلة للإشتعال و التأكد من أنها أقل من ١٠%
  - فحص تركيز الغازات السامة و التأكد من أنها أقل من النسبة المسموح التعرض له.



٣. تهوية المكان المغلق:

- يتم إجراء التهوية الميكانيكية بواسطة شفاطات الهواء المناسبة ويفضل أن تدار هذه الشفاطات بواسطة الهواء المضغوط.

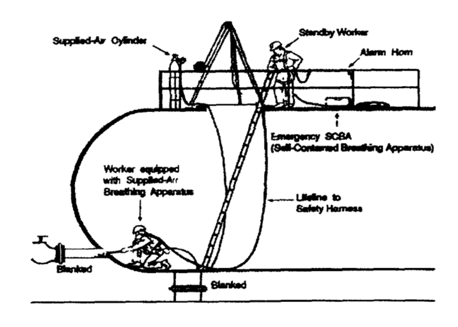
٤. مسئولية الأشخاص الذين سوف يدخلون للمكان المغلق:

- قبل الدخول التأكد من أن نسبة الأوكسيجين لا تقل عن 19.5%
- نسبة الأبخرة القابلة للإشتعال لا تزيد عن ١٠%
- تركيز المواد السامة أقل من الجرعات المقررة و المسموح بها.
- التأكد من أن جميع المحابس مغلقة ومؤمنة كذلك جميع التوصيلات الكهربائية معزولة ومؤمنة.

- توفر جميع مهمات الوقاية الشخصية المطلوبة لأداء العمل بأمان
- توفر طريقة إتصالات مناسبة مع الأشخاص خارج المكان المغلق
- مغادرة المكان فورا فى حالة وقوع حالات طارئة.

٥. مسئولية الشخص المكلف بالمراقبة خارج المكان المغلق:

- التواجد عند فتحة الدخول مستعدا للتصرف فى حالات الطوارىء ولا يتم تكليفه بأداء أية أعمال سوى المراقبة.
- أن تكون لديه المعرفة والدراية بإستخدام أجهزة الانتفس المزودة للهواء كذلك إستخدام معدات إطفاء الحرائق.
- أن يقوم بمراقبة حبال الإنقاذ المربوط بها العاملين داخل المكان المغلق والتنبه للإشارات الواردة منهم سواء بواسطة هذه الحبال أو بأية وسيلة إتصال أخرى.
- مراقبة المحابس والمفاتيح المغلقة بصفة مستمرة
- المحافظة على المكان المجاور للمكان المغلق خاليا من جميع العوائق
- الطلب من العاملين داخل المكان الامغلق مغادرته فورا فى حالة وقوع أية حالات خطرة
- طلب المساعدة من فرق الطوارىء والإنقاذ فى حالة ضرورة إنقاذ وإخراج أى شخص من داخل المكان المغلق.



الباب السادس عشر

أعمال اللحام والقطع Welding, Cutting and Brazing
from 29 CFR 1910.252 to 29 CFR 1910.255

المقدمة:

يستخدم اللحام في وصل المعادن ببعضها ، حيث يتم تسخينها وتسييلها وربطها ببعضها ، وبعد ذلك تصبح القطعتان الموصولتين في قوة المعدن الأصلي أو أقوي منه. والمخاطر المصاحبة لعمليات اللحام تشمل: الدخان ، الأبخرة السامة ، المواد الصلبة المتطايرة ، الحرارة العالية ، الإشعاع الضوئي.

أنواع اللحام / القطع:

١- اللحام بالغاز Gas Welding

٢- اللحام الكهربائي Arc Welding

٣- القطع بالأوكسجين Oxygen & Gas Cutting

المتطلبات العامة: General Requirements 1910.252

منع ومكافحة الحرائق:

في حالة عدم إمكانية إبعاد الشئ المراد لحامه من مكان العمل ، يتم إبعاد جميع المواد القابلة للإشتعال لمسافة لا تقل عن ٣٥ قدم (١١ مترا) من مكان اللحام. في حالة عدم إمكانية إبعاد الشئ المراد لحامه ، وفي نفس الوقت عدم إمكانية ابعاد جميع المواد القابلة للإشتعال من مكان اللحام، يتم استخدام أغطية مناسبة لحجز الحرارة، والشرر ونواتج اللحام. كذلك يتم تغطية جميع المواد القابلة للإشتعال بواسطة مواد غير قابلة للإشتعال ورش الأرضية أسفل مكان اللحام بالماء لإطفاء الشرر المتطاير.

توفير معدات مكافحة الحرائق المناسبة قرب مكان اللحام للإستخدام الفورى في حالة حدوث حرائق (طفايات الحريق ، مكرات الحريق ، تعيين مراقب للحريق (Fire Watch) تكون مهامه الأساسية مراقبة الشرر المتطاير والناتج من عمليات

اللحام في حدود مسافة ٣٥ قدم (١١ مترا) مع ضرورة عدم ترك مكان اللحام إلا بعد مرور نصف ساعة علي الأقل من إنتهائه.

ضرورة التأكد من خلو مكان اللحام من المواد الملتهبة أو المواد السائلة القابلة للإشتعال وذلك بإجراء القياسات اللازمة بواسطة أجهزة قياس نسبة المواد المشتعلة بالجو.

عدم السماح بإجراء أية أعمال لحام أو قطع في البراميل المستعملة إلا بعد إجراء عمليات التنظيف المناسبة والتأكد من خلوها من المواد القابلة للإشتعال.

الوقاية الشخصية للعاملين: Protection of Personnel

ضرورة استخدام واقيات العين والوجه المناسبة (نظارات اللحام ، حامي الوجه الخاص باللحام) مع استعمال الفلتر المناسب (درجة العتامة) لنوع اللحام وحجم الإلكترود.

استعمال القفازات المقاومة للحرارة ، الأوفرهولات القطنية ذات الأكمام الطويلة وتكون بدون جيوب. كذلك ضرورة عدم وجود تنية في البنطلون ويغطي الحذاء. استعمال حذاء سلامة مناسب وأيضا يمكن استعمال مريلة من الجلد.

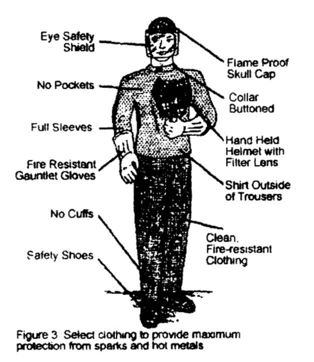


Figure 3 Select clothing to provide maximum protection from sparks and hot metals

الحماية الصحية والتهوية المناسبة

من الممكن أن تكون تهوية مكان اللحام من التهوية الطبيعية أو التهوية الميكانيكية.

تكون التهوية الطبيعية كافية إذا كان المكان المخصص لعمليات اللحام لا تقل مساحته عن ١٠٠٠٠ قدم مربع وإرتفاع سقف هذا المكان لا يقل عن ١٦ قدم.

في حالة عدم توفر الشروط أعلاه وبالتالي عدم كفاية التهوية الطبيعية لمكان اللحام يتم استخدام التهوية الميكانيكية والتى يجب ألا يقل معدل التهوية فى هذه الحالة عن ٢٠٠٠ قدم مكعب بالدقيقة لكل ماكينة لحام، كذلك يمكن إستخدام التهوية الموضعية بجوار عملية اللحام حيث تقوم بسحب الأبخرة المتولدة من عمليات اللحام بسرعة كبيرة إلي فلتر خاص (HEPA Filter). كذلك يمكن استخدام شفاطات لتغيير هواء مكان العمل بحيث يكون في حدود ٢٠ مرة بالساعة.

تصريح العمل الساخن Hot Work Permit

ضرورة صرف تصريح عمل ساخن (بعد التأكد من توفر جميع شروط السلامة) وذلك قبل المباشرة في أية أعمال لحام.

اللحام بالغاز Gas Welding 1910.253

يتم لحام المعادن بواسطة الحرارة الناتجة من المشعل (Torch) الخاص بالأوكس أسيتلين حيث يقوم المشعل بمزج الأوكسجين مع الأسيتلين وإشعالهما، واللهب الناتج يستخدم في عمليات لحام المعادن.

في عمليات اللحام بالأوكسي أسيتلين ، يكون الأوكسجين في إسطوانة والأسيتلين في إسطوانة أخري ، ونظرا لوجود هذه الغازات تحت ضغوط عالية يتم استخدام منظمات للضغط علي كل إسطوانة ، ويتم توصيل الأوكسجين والأسيتلين من الإسطوانات إلي المشعل بواسطة خراطيم بحيث يكون لون خرطوم الأكسجين (أخضر) ولون خرطوم الأسيتلين (أحمر) ويتم بعد ذلك خلط الغازين وإشعالهما بواسطة المشعل كذلك بواسطة مقدمة المشعل (Torch Tip). (تربط جميع الوصلات الخاصة

بالأوكسيجين جهة اليمين Right-Hand Thread والوصلات الخاصة بالغازات الملتهبة ومنها غاز الأسيتيلين تربط جهة اليسار Left-Hand Thread

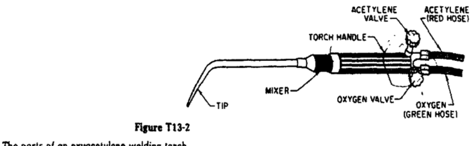


Figure T13-2
The parts of an oxyacetylene welding torch.

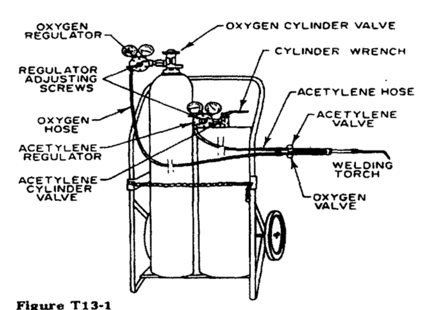


Figure T13-1
Oxyacetylene welding equipment.

لا يزيد ضغط التشغيل لغاز الأسيتلين عن ١٥ رطل علي البوصة المربعة تحت أي ظرف من الظروف ، حيث يكون غاز الأسيتلين غير مستقر في الضغوط أعلي من ١٥ رطل علي البوصة المربعة وقد يحدث له تحلل يؤدي لحدوث إنفجار كبير.

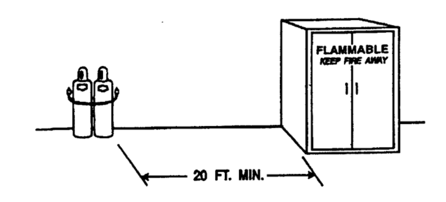
ولتلافي حدوث هذا التحلل وبالتالي حدوث الإنفجارات ، يتم تخزين الأسيتلين في حالة سائلة في إسطوانات خاصة يوجد بها حشو من مادة سيليكات الكالسيوم به

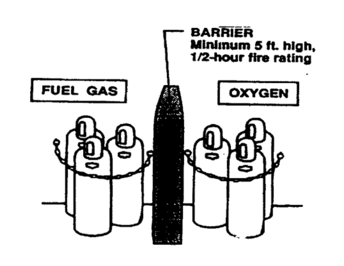
فراغات كذلك مادة مذيبة مثل الأسيتون الذي بإستطاعته إمتصاص ٤٠٠ ضعف حجمه من الأسيتلين عند درجة حرارة ٧٦ درجة فهرنهايت.

يتم تخزين إسطوانات الوكسجين علي بعد لا يقل عن ٢٠ قدم من إسطوانات الغازات القابلة للإشتعال أو استخدام حاجز ارتفاعه لا يقل عن ٥ قدم ويتحمل الحريق لمدة لا تقل عن نصف ساعة.

غير مسموح بإدخال إسطوانات الأوكسيجين والأسيتيلين إلي الأماكن المغلقة.

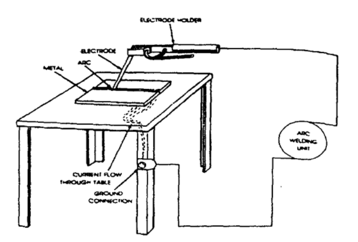
يتم إستخدام صمامات لعدم رجوع اللهب إلي الإسطوانات ، كذلك بالقرب من المشعل.





اللحام الكهربائي ARC Welding and Cutting 1910.254

يستخدم اللحام الكهربائي الحرارة الناتجة من التيار الكهربائي لإذابة وتجميع أجزاء المعدن ببعضها. يجب توصيل الجسم الخارجي لماكينة اللحام بالأرض ، ويتم ذلك بتوصيل ملقط الأرضي بطاولة اللحام أو بالمعدن المراد لحامه.



يتم استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة وعلي وجه الخصوص واقيات العين ذات الفلاتر الخاصة وحسب قطر الإلكترود. عند توصيل ماكينة اللحام ، يجب أخذ هذه العناصر بالإعتبار:

- توصيل الجسم الخارجي للماكينة بالأرض.
- توصيل مفتاح قاطع للكهرباء بالقرب من ماكينة اللحام للإستعمال في حالات الطوارئ.
- وجود قاطع كهربائي فيوز (Fuse) أو قاطع للتيار (Circuit Breaker).

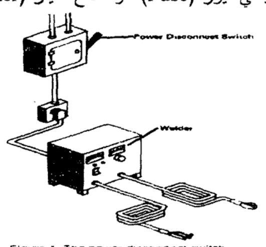


Figure 1 The power disconnect switch should be located close to the operator

- يجب أن تكون الكابلات المستخدمة فى عمليات اللحام بالقوس الكهربائى سليمة وخالية من العقد والوصلات وذلك على الأقل فى ١٠ قدم الأخيرة قبل الوصول إلى الإلكترود.
- فى حالة إستخدام اللحام بالقوس الكهربائى مع الغازات الخاملة (الأرجون) تكون الإشعاعات الضوئية الناتجة أكثر بحوالى ما بين ٥ – ٣٠ % من اللحام بالقوس الكهربائى العادى ، لذلك يجب إبعاد أية مذيبات تكون محتوية على الكلور بمسافة لا تقل عن ٢٠٠ قدم من مكان اللحام أو إستخدام ساتر خاص وذلك حتى لا تتحول هذه المذيبات إلى غاز الفوسيجين بفعل تأثير الإشعاعات الصادرة من اللحام.

الباب السابع عشر

Flammable and Combustible Liquids 29 CFR 1910 –106

السوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال

المقدمة:

تعتمد مواصفات الأوشا الخاصة بالسوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال بوجه أساسي علي مواصفات الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق (NFPA) الخاصة بالسوائل الملتهبة والقابلة للاشتعال. (NFPA 30)

وتشمل المواصفات القياسية للأوشا التعامل والاستعمال والتخزين للسوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال والتي ينتج عنها نوعان من المخاطر هما : خطر الحريق وخطر الانفجار.

تعريفات:

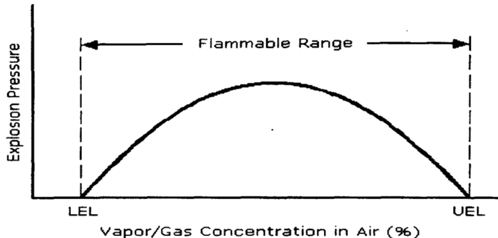
نقطة الغليان: Boiling Point

درجة غليان السائل عند ضغط ١٤,٧ رطل علي البوصة المربعة مطلق psia والذي يعادل ٧٦٠ مم زئبق. في درجات الحرارة أعلي من درجة الغليان لا يستطيع الضغط الجوي الاحتفاظ بالمادة في الحالة السائلة وتبدأ المادة في التحول للحالة البخارية وكلما قلت درجة الغليان للمادة كلما زادت خطورة الحريق لها.

نقطة الوميض: Flash Point

هي أقل درجة حرارة تبدأ عندها المادة في إنتاج أبخرة ، لو اتحدت هذه الأبخرة مع الهواء بالنسب المطلوبة للاشتعال ووجد مصدر اشتعال لاشتعلت المادة (وتعتبر درجة الوميض من العوامل المهمة لتحديد مدي خطورة المادة حيث هي مقياس لخطورة المادة علي إنتاج الأبخرة ومن المعروف أن الأبخرة هي التي تشتعل من المادة وليس السوائل. وكلما قلت درجة الوميض زادت خطورة المادة.

مدي الاشتعالية: Flammability Limits



يوجد لكل مادة ما يسمي بأدني مـــدي للاشـــتعال Lower Flammability Levels (LFL) وأعلي مدي للاشتعال Upper Flammability Levels (UFL) ومثال علي ذلك البنزين (Gasoline) فإن أدني مدي للاشتعال له هو ١,٦ % وأعلي مدى للإشتعال له ٧% ، وذلك يعني إذا إتحد ١,٦% من أبخرة البنزين مـــع ٩٨,٤ % من الهواء ووجود مصدر للاشتعال فإن البنزين يشتعل ، كـــذلك إذا اتحـــد ٧% مـــن البنزين مع ٩٣% من الهواء ووجد مصدر اشتعال فإن البنزين يشتعل.

وأية نسبة خلط بين أبخرة البنزين والهواء تقع بـــين هـــذين الـــرقمين (مـــدي الاشتعالية Flammability Range) يكون الخليط في هذه الحالة قابل للاشـــتعال وإذا وجد مصدر للاشتعال لإشتعل.

وكلما كان الفرق بين أدني مدي للاشتعال وأعلي مدي للاشتعال كبيـــرا كلمـــا زادت خطورة المادة. وعلي سبيل المثال فإن أدني مدي للإشتعال لغاز الاستيلين هـــو ١,٥ % وأعلي مدي للاشتعال له ٨٢% لذلك ونسبة بهذا الفرن الكبير بـــين الـــرقمين يعتبر غاز الاستيلين خطر جدا وأخطر كثيرا من البنزين (Gasoline) الذي ينحـــصر مدي الاشتعالية له بين ١,٦% ، ٧%.

وفيما يلي بعض الأمثلة لأدني مدي للاشتعال وأعلي مدي للاشتعال لبعض المواد:

المادة	أدني مدي للاشتعال %	أعلي مدي للاشتعال %
البنزين (Gasoline)	١,٦	٧
الكيروسين (Kerosene)	٠,٧	٧,٥
غاز البروبان	٢،٢	٩,٥
غاز البيوتان	١,٩	٨,٥
غاز الهيدروجين	٤	٧٥
غاز الاستيلين	١,٥	٨٢
غاز الامونيا	١٥	٢٨
غاز كبرتيد الهيدروجين (H2S)	٤,٣	٤٥,٥
أول أكسيد الكربون	١٢,٥	٧٤

الضغط البخاري: Vapor Pressure

عندما يتم تسخين سائل حتي الغليان فإنه يبدأ في التبخر وتبدأ الجزيئات في ترك سطح السائل إلي الفراغ الموجود فوقه.

وفي حالة ما تتم عملية التبخير هذه في إناء مغلق فإن عدد الجزيئات في الفراغ فوق سطح السائل سوف تصل إلي أقصي حد لها عند درجة حرارة معينة ويكون الضغط علي جدران الإناء هو مجموع الضغط الجوي + الضغط الحادث بواسطة جزيئات البخار.

ويسمي الضغط الحادث بواسطة البخار بالضغط البخاري للسائل عند درجة الحرارة المعينة. كلما زاد الضغط البخاري للمادة كلما زادت خطورتها من نواحي الحريق والانفجارات.

تقسيم السوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال:

علي حسب النظام الأمريكي (NFPA 30) فقد تم تقسيم السوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال إلي ما يأتي:

السوائل الملتهبة (Flammable Liquids) درجة أولي Class I

هي السوائل التي تكون درجة الوميض الخاصة بها (Flash Point) أقل من ١٠٠ درجة فهرنهايت (٣٨ درجة مئوية) والضغط البخارى لها لا يتعدي ٤٠ رطل علي البوصة المربعة مطلق ويتم إعطائها الدرجة الأولي Class I التي بدورها تنقسم لما يلي:

درجة أولي (أ) Class I A

هي السوائل التي تبلغ نقطة وميضها أقل من ٧٣ درجة فهرنهايت (٢٢،٨ درجة مئوية) ودرجة غليانها (Boiling Point) أقل من ١٠٠ درجة فهرنهايت (٣٧،٨ درجة مئوية)

درجة أولي (ب) Class I (B)

هي السوائل التي تبلغ درجة وميضها أقل من ٧٣ فهرنهايت (٢٢،٨ درجة مئوية) ودرجة غليانها تساوي أو أعلي من ١٠٠ فهرنهايت (٣٧,٨ درجة مئوية) ومثال لهذه المواد هو بنزين السيارات Gasoline

درجة أولي (ج) Class I (C)

هي السوائل التي درجة وميضها تساوي أو أعلي من ٧٣ فهرنهايت (٢٢،٨ درجة مئوية) ولكن أقل من ١٠٠ درجة فهرنهايت (٣٧,٨ درجة مئوية)

السوائل القابلة للاشتعال Combustible Liquids

وهي السوائل التي درجة وميضها ١٠٠ درجة فهرنهايت (٢٢,٨ درجة مئوية) أو أكثر ويتم تقسيمها لما يلي:

الدرجة الثانية Class II

هي السوائل التي تكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من ١٠٠ فهرنهايت (٢٢،٨ درجة مئوية) ولكن أقل من ١٤٠ فهرنهايت (٦٠ درجة مئوية)

الدرجة الثالثة Class III

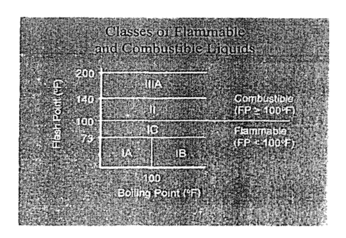
تشمل هذه الدرجة من التقسيم السوائل التي تبلغ درجة وميضها أكثر من ١٤٠ فهرنهايت (٦٠ درجة مئوية) والتي بدورها يتم تقسيمها إلي :

الدرجة الثالثة (أ) Class III (A)

هي السوائل التي يكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من ١٤٠ فهرنهايت (٦٠ درجة مئوية) ولكن أقل من ٢٠٠ فهرنهايت (٩٣،٣ درجة مئوية)

الدرجة الثالثة (ب) Class III (B)

هي السوائل التي تكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من ٢٠٠ فهرنهايت (٩٣،٣ درجة مئوية)



الحاويات و الخزانات المتنقلة للسوائل:

- يتم استخدام الحاويات و الخزانات المتنقلة المعتمدة فقط من الجهات المعنية (DOT) ، (NFPA) سواء كانت من المعدن أو البلاستيك
- ضرورة أن تكون هذه الحاويات أو الخزانات المتنقلة مزودة بوسائل تهوية في حالات الطوارئ بحيث تستطيع وسائل التهوية تقليل الضغط داخل الحاوية إلي ١٠ رطل/ بوصة٢ مطلق أو ٣٠% من الضغط المطلوب لانفجار الحاوية
- كذلك ضرورة توفير وسيلة تهوية في الخزانات المتنقلة تستطيع تنفيس ما لا يقل عن ٦٠٠٠ قدم مكعب من الهواء عند ضغط ١٤,٧ رطل / بوصة٢ مطلق درجة حرارة ٦٠ فهرنهايت.
- وتكون مصممة بحيث تبدأ في العمل عند ضغط لا يقل عن ٥ رطل / بوصة٢ مطلق.

دولاب تخزين المواد الملتهبة Safety Cabinet

- غير مسموح بتخزين أكثر من ٦٠ جالونا من المواد المصنفة Class I أو Class II و ١٢٠ جالون من المواد المصنفة Class III في كل حاوية.

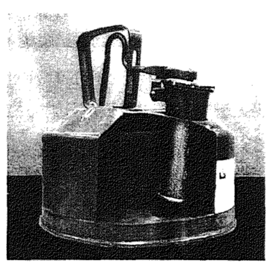


يجب تثبيت لافتات تحذيرية مناسبة علي حاويات المواد الكيميائية الملتهبة.

- جميع دواليب تخزين المواد الملتهبة (Safety Cabinets) سوف تكون من الحوائط المزدوجة ومنها فراغ ١،٥ بوصة ويغلق الباب الخاص بها أوتوماتيكيا في حالات الحريق Self-Closing Fire Doors.

الحاويات المأمونة Safety Cans

السعة القصوى لها هى ٥ جالون أمريكى وهى مزودة بنظام إغلاق بواسطة زنبرك بحيث يغلق فتحتها فى حالة سقوطها ، كذلك مزودة من الداخل بنظام مانع لإنتشار اللهب.



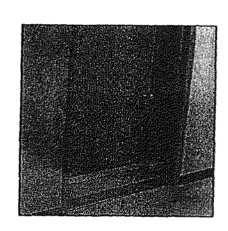
التخزين داخل غرف:

بالنسبة للكميات المسموح بتخزينها فى داخل الغرف تكون كالأتى:

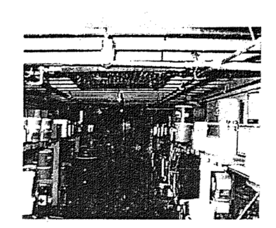
Storage in Inside Rooms

Fire Protection Provided	Fire Resistance	Maximum Floor Area (ft²)	Total Allowable Quantities (gal/ft² floor area)
Yes	2 hr.	500	10
No	2 hr.	500	4
Yes	1 hr.	150	5
No	1 hr.	150	2

- يجب أن تكون الغرفة محكمة وتكون بها حواف لا تقل عن ١٠سم لمنع تسرب السائل منها فى حالة حدوث إنسكاب.



- تكون جميع التوصيلات الكهربائية داخل هذه الغرفة من النوع الذى يناسب المناطق المصنفة Class I Division 2.
- يجب تهوية الغرفة بمعدل لا يقل عن تغيير جميع هواء الغرفة ٦ مرات بالساعة.
- يجب الإحتفاظ بممرات لا يقل عرضها عن ٣ قدم.
- العبوات التى تبلغ ٣٠ جالون أو أكثر غير مسموح برصها فوق بعضها.



تعبئة وتفريغ المواد القابلة للاشتعال والمواد الملتهبة:

- ضرورة توصيل الحاويات بالأرض قبل إجراء أية عمليات تفريغ أو تعبئة لهذه المنتجات.





الباب الثامن عشر

السلامة من الإشعاعات
RADIATION SAFETY

المقدمة

توجد الإشعاعات في كل جزء من حياتنا. والإشعاعات قد تحدث بطريقة طبيعية في الأرض ويمكن أن تصل إلينا من الإشعاعات القادمة من الفضاء المحيط بنا. وكذلك يمكن أن تحدث الإشعاعات طبيعيا في الماء الذي نشربه أو في التربة وفي مواد البناء (عنصر الرادون من الأرض والعناصر المشعة الموجودة في الأرض).

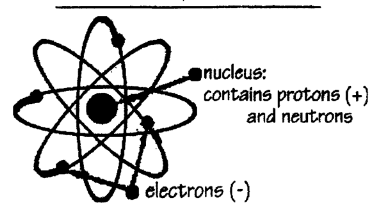
وقد تحدث الإشعاعات نتيجة صناعتها بواسطة الإنسان مثل الأشعة السينية X-Rays ، محطات توليد الكهرباء بالطاقة الذرية أيضا في كاشفات الدخان Ionization Smoke Detector.

ويعرف الإشعاع بأنه العملية التي ينتج عنها انطلاق طاقة علي شكل جسيمات (Particles) أو موجات (Waves)

وتقدر الجهات العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية بأن الشخص العادي يتلقى جرعات من الإشعاع مقدارها ٣٦٠ مللي ريم في السنة وتعتبر نسبة التعرض للإشعاعات الطبيعية ٨٠% و ٢٠% الثانية من الإشعاعات الصناعية.

كيف تنشأ الإشعاعات:

تتكون ذرة العنصر من نواة مركزية (Nucleus) تحتوي علي بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة ويدور حول هذه النواة عدد من الإلكترونات سالبة الشحنة.



ويطلق علي عدد البروتونات في النواة اسم العدد الذري (Atomic Number) بينما يطلق علي مجموع عدد البروتونات + مجموع النيوترونات اسم الوزن الذري (Atomic Weight)

في معظم أنوية العناصر الكيميائية يكون عدد البروتونات داخل النواة مساويا لعدد النيوترونات وفي بعض أنوية بعض العناصر يكون عدد النيوترونات أكبر من عدد البروتونات وتسمي هذه العناصر بالنظائر(Isotope)

وهذه النظائر بعضها ثابت لا يتغير تركيبها الذرى بمرور الزمن والعادة تكون لها عدد ذري منخفض.

وبعض هذه النظائر غير مستقر وغالبا ما تكون أعدادها الذرية عالية وتسمي بالنظائر المشعة وهذه النظائر سوف تلفظ أنويتها دقائق نووية (أي سوف يصدر عنها إشعاعات نووية) تسمي أشعة ألفا ، وأشعة بيتا ، وأشعة جاما وبمرور الوقت تتحول هذه العناصر إلي عناصر أخري أقل وزنا وتختلف في صفاتها الكيميائية والفيزيائية عن العنصر الأصلي.

أنواع الإشعاع TYPES OF RADIATION

يوجد نوعان أساسيان للإشعاع هما:

١. إشعاع مؤين (Ionizing Radiation) مثل أشعة إكس وأشعة جاما والأشعة الكونية وجسيمات بيتا وألفا.

٢. إشعاع غير مؤين (Non-Ionizing Radiation) مثل الإشعاعات الكهرومغناطيسية ومنها موجات الراديو والتليفزيون وموجات الرادار والموجات الحرارية ذات الأطوال الموجية القصيرة (ميكروويف) والموجات دون الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والضوء العادي.

١- الإشعاع المؤين Ionizing Radiation

توجد ثلاثة أنواع رئيسية من الإشعاع المؤين قد توجد في الإشعاعات التي يصنعها الإنسان كذلك في الإشعاع الطبيعي وهي دقائق ألفا (Alpha Particles)، دقائق بيتا (Beta Particles) ، وأشعة جاما (Gamma Rays)

أ- دقائق ألفا Alpha Particles

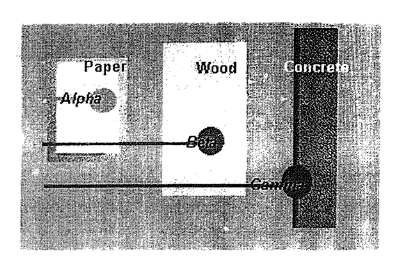
يمكن إيقاف مسار أشعة ألفا بواسطة قطعة من الورق أو بواسطة جسم الإنسان ولكن لو تم استنشاق أبخرة المادة التي تشع منها دقائق ألفا أو بلعها ودخولها الي الجسم نتيجة وجود جرح به فإنها تكون مؤذية جدا.

ب- دقائق بيتا Beta Particles

لا يمكن إيقاف دقائق بيتا بواسطة قطعة الورق ويمكن إيقاف سريان هذه الأشعة بواسطة قطعة من الخشب ، وقد تسبب أذي جسيم إذا اخترقت الجسم.

ج- أشعة جاما Gamma Rays

من أخطر أنواع الإشعاعات ولها قوة اختراق عالية جدا ، أكبر بكثير من أشعة ألفا وأشعة بيتا. ويمكن إيقاف سريانها بواسطة حاجز من الكونكريت. وتقع أشعة إكس من ضمن تقسيمات أشعة جاما ولكنها أقل قدرة علي الاختراق من أشعة جاما.



الأضرار الصحية للإشعاع المؤين: الأضرار الصحية للإشعاع تعتمد علي مستوي الإشعاع الذي يتعرض له الإنسان ، ويؤثر الإشعاع علي خلايا الجسم ويزيد من احتمالات حدوث السرطان والتحولات الجينية الأخرى التي قد تنتقل إلي الأطفال ، وفي حالة ما يتعرض الإنسان إلي كمية كبيرة من الإشعاع قد تؤدي للوفاة.

أ- **جسيمات ألفا Alpha Particles**

قوة الاختراق لجسيمات ألفا ضعيفة جدا حيث أنها تفقد طاقتها بمجرد خروجها من العنصر المشع. ومن الممكن أن تسبب أذي وضرر صحي في الأنسجة خلال المسار البسيط ويتم امتصاص هذه الأشعة بالجزء الخارجي من جلد الإنسان ولذلك لا تعتبر جسيمات ألفا ذات ضرر خارج الجسم ولكن من الممكن أن تسبب ضرر كبير إذا تم استنشاقها أو بلعها (ابتلاع المادة المشعة التي تخرج منها أشعة ألفا).

ب- **جسيمات بيتا Beta Particles**

قوة الاختراق والنفاذ لدقائق بيتا أكبر من قوة النفاذ لأشعة ألفا. وبعض دقائق بيتا يمكنها اختراق الجلد وإحداث تلف به وهي شديدة الخطورة إذا تم استنشاق أبخرة أو بلع المادة التي تنبعث منها أشعة بيتا. ويمكن إيقاف انبعاثها برقائق بسيطة من الألومنيوم أو الخشب.

ج- **أشعة جاما Gamma Ray**

ذات قوة اختراق عالية جدا ويمكنها بسهولة اختراق جسم الإنسان أ امتصاصها بواسطة الأنسجة ولذلك تشكل خطرا إشعاعيا عاليا علي الإنسان.يمكر إيقاف انبعاثها بواسطة الكونكريت أو الرصاص.

د- **أشعة اكس X - Rays**

خواصها شبيهة بخواص أشعة جاما ولكن تختلف في المصدر حيث تنبعث أشعة إكس من عمليات خارج نواة الذرة بينما تنبعث أشعة جاما من داخل نواة الذرة.

قوة الاختراق والنفاذية لأشعة إكس أقل من أشعة جاما وتعتبر أشعة إكس من أكثر مصادر تعرض الإنسان للإشعاع حيث يتم استخدامها في عديد من العمليات الصناعية - الطبية.

يمكن إيقاف قدرتها علي الاختراق بواسطة شريحة من الرصاص سمكها مليمترات قليلة.

يمكن أي يؤدي الإشعاع المؤين (إدخال طاقة إلي خلايا الجسم) إلي إحداث تغيرات في التوازن الكيميائي لخلايا الجسم وبعض هذه التغيرات قد يؤدي إلي خلل في التسلسل الذري للإنسان (DNA) وبالتالي يؤدي إلي تحولات جينية خطيرة قد تنتقل أيضا إلي الأطفال بعد ولادتهم.

التعرض لكميات كبيرة من الإشعاع قد يؤدي إلي حدوث أمراض خلال ساعات أو أيام وقد يؤدي للوفاة خلال ٦٠ يوما من التعرض (حادث قرية ميت حلفا - القليوبية)، وفي حالات التعرض لكميات كبيرة جدا من الممكن أن تحدث الوفاة خلال ساعات قليلة (تشرنوبل).

وأعراض الإصابة بالإشعاع المؤين قد تحدث خلال فترة طويلة ، علي سبيل المثال في سرطان الدم Leukemia خلال سنتان. نتيجة لتراكم المواد المشعة بالجسم.

معظم المعلومات عن تأثير الإشعاع علي الإنسان يتم الحصول عليها من الدراسات التي أجريت علي الناجين من القنابل الذرية التي ألقيت علي ناجازاكي وهيروشيما (حوالي ١٠٠,٠٠٠ شخص).

وسائل الوقاية من الإشعاعات:

توجد ثلاث طرق للحماية من خطر الإشعاعات هي:

١- الزمن Time

٢- المسافة Distance

٣- الحواجز Shields

١- الزمن: Time



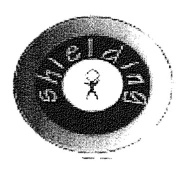
في حالة تقليل زمن التعرض (الزمن الذي يقضيه الشخص بجوار مصدر الإشعاع) بالتالي سوف تقل كميات الإشعاع التي يتعرض لها الشخص.

٢- المسافة: Distance



كلما زادت المسافة بين الشخص وبين المصدر المشع قلت نسبة التعرض (حسب قانون التربيع العكسي)

٣- الحواجز : Shields



بزيادة الحواجز حول المصدر المشع سوف تقلل التعرض. وكل نوع من أنواع الإشعاعات يتم وضع الحواجز المناسبة لعزله حسب قدرته علي الاختراق.

وحدات قياس الإشعاع:

١- **الراد (Rad):** وحدة قياس كمية الطاقة الإشعاعية الممتصة (جرعة الامتصاص).

٢- **الرونتجن (R) Roentgen:** وحدة قياس الأشعة الصادرة ويستخدم أساسا للأشعة السينية.

٣- **الكيوري (Ci) CURIE:** يعتبر قياس للأشعة الصادرة والكيوري الواحد = 3.7×10^{10} انحلال في الثانية.

٤- **الريم (REM)** : وحدة قياس التأثير البيولوجي (الحيوي) للإشعاع الممتص.

٥- **السيفرت (Sv.) SIEVERT** : من أحدث وحدات قياس التأثير الناتج عن امتصاص الأشعة السيفرت = ١٠٠ ريم One Seivert = 100 REM

إجراءات السلامة في المعامل:

١- يجب أن يكون جميع العاملين في المعمل علي علم ودراية من مخاطر المواد المشعة التى يتم التعامل معها.

٢- يمنع الأكل والشرب والتدخين كذلك استعمال أدوات التجميل في المعمل.

٣- يمنع منعا باتا استخدام الماصة بالفم في حالة التعامل مع السوائل المحتوية علي مواد مشعة.

٤- عدم تخزين أية مواد غذائية في الثلاجات أو المبردات الخاصة بالمواد المشعة.

٥- يجب عدم تناول المواد المشعة بالأيدي ويتم استخدام الملاقط المخصصة لذلك.

٦- يجب غسيل الأيدي بالماء والصابون بعد انتهاء العمل.

٧- يجب استخدام وسائل الكشف عن الإشعاع من قبل العاملين بالمعمل Films Badges

٨- يجب تثبيت لافتات التحذير المناسبة علي مدخل المعمل

(CAUTION RADIO ACTIVE MATERIAL)

٩- في المناطق التي يبلغ فيها مستوي الإشعاع الذي يتعرض له الشخص ٥ مللي ريم في الساعة ، يجب أن يتم وضع اللافتات التحذيرية المناسبة عليها. (Radiation Area)

١٠- جميع الحاويات التي تستخدم لتخزين المواد المشعة يجب وضع اللافتات التحذيرية المناسبة عليها.

١١- ضرورة استخدام معدات الوقاية الشخصية اللازمة للحماية من مخاطر الإشعاع: القفازات – النظارات – البلاطي.

١٢- عدم السماح لأي شخص بالمعمل داخل منطقة الإشعاع في حالة وجود أية جروح في جسمه.

١٣- يتم نقل المواد المشعة بين المعامل المختلفة داخل الحاويات المخصصة لها.









Potentially hazardous quantities of radioactive material are handled in this area

Exposure Limitations : الجرعات الآمنة

Maximum Permissible Poses أقصي جرعات مسموح بها من الإشعاع

ARW = Atomic Radiation Workers　　　　1 Rem = 10 msv

Column I Organ / Tissue	Column II ARW		Column III
	msv per quarter	msv per year	Any other person
Whole body , bone	30	50	5
Bone, Skin			
Hands, feet	150	300	30
Lungs, single organ or	380	750	75
tissues	80	150	15

التعامل مع تسرب المواد المشعة:

١. إعلام الجميع لإخلاء المكان الذي حدث به التسرب.
٢. إبلاغ المسئول عن السلامة الخاصة بالإشعاعات Radiation Safety Officer
٣. إغلاق جميع الأجهزة التي تنتج المواد المشعة .
٤. إغلاق جميع شفاطات التهوية و Fume Hoods.
٥. إجراء الفحص اللازم إذا حدث التسرب علي ملابس العاملين.
٦. استخدام المعدات والأدوات الماصة Absorbent Materials لاحتواء التسرب.

٢- الإشعاع غير المؤين Non – Ionizing Radiation

ومنها أشعة الميكروويف وسوف ندرس من هذه المخاطر مخاطر أفران الميكروويف.



المخاطر المصاحبة لأفران الميكروويف
Microwave Ovens and Their Hazards

المقدمة:

يتم استخدام أفران الميكروويف بصفة يومية في المطاعم والكافيتريات والمطابخ كذلك في المنازل. ودائما ما يتسائل مستخدمي أفران الميكروويف عن المخاطر المصاحبة لاستخدامها (تسرب الأشعة).

ولكن الأجهزة الحديثة من أفران الميكروويف تم تقليل أو منع أية فرصة لتسرب هذه الأشعة منها.

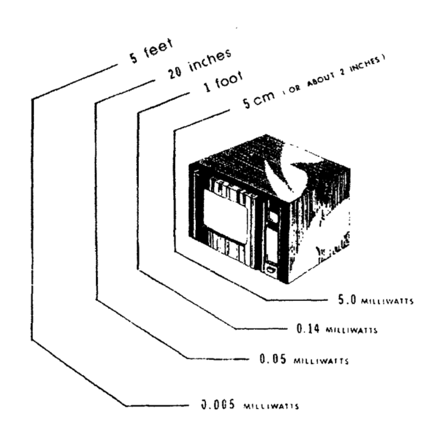
كيف تعمل أفران الميكروويف؟

في أفران الميكروويف يتم طبخ أو تسخين الطعام بواسطة توجيه أشعة الميكروويف إليه. ومعظم أفران الميكروويف المنزلية تعمل علي تردد يبلغ ٢٤٥٠ ميجاهيرتز (MHz or million cycles per second) من الموجات المستمرة (CW).

مصدر أشعة الميكروويف في الأفران هو أنبوب ميجانترون (Magnetron Tube) حيث يتم تحويل التردد 50 Hz أو 60 Hz من التيار الكهربي إلي أشعة كهرومغناطيسية يبلغ ترددها ٢٤٥٠ MHz.

وتعمل أنبوبة الميجانترون بواسطة جهد عال يبلغ ٣٠٠٠ – ٤٠٠٠ فولت ويتم إنتاج هذا الجهد بواسطة محول كهربائي Step-up transformer rectifier وفلتر بحيث يتم تحويل الجهد الكهربائي ١٢٠ فولت و التيار المتردد (Ac) إلي ٤٠٠٠ فولت من التيار المباشر (Dc) ثم يتم بعد ذلك تحويل هذه الطاقة من أنبوبة الميجانترون إلي غرفة فرن الميكروويف (Oven Cavity) من خلال ممر خاص بها (Wave Guide)

ويوجد داخل الغرف خلاط يوزع أشعة الميكروويف بطريقة منتظمة خلال الفرن.



وتقوم أشعة الميكروويف بإنتاج حرارة عالية داخل الطعام في الفرن نتيجة لاهتزاز جزيئات الماء داخل الطعام عندما يمتص الغذاء أشعة الميكروويف (٢٤٥٠،٠٠٠،٠٠٠ مرة في الثانية) ونتيجة لحركة جزيئات المياه ينتج عنها احتكاك وبدوره يؤدي إلي الحرارة. وهذه الحرارة هي التي تقوم بطهي أو تسخين الطعام.

هل يمكن أن تتسرب أشعة الميكروويف من الأفران؟

في الأجهزة القديمة كان السبب الأساسي للتسرب هو عدم إغلاق الأبواب بطريقة سليمة ويمكن أن يحدث ذلك نتيجة لتراكم الأوساخ. كذلك نظريا هناك نسبة بسيطة من أشعة الميكروويف قد تتسرب من زجاج الفرن.

وقد قيست هذه التسربات ووجدت $0.2\ mw/cm^2$ وهي أقل كثيرا من الجرعة المقررة ولا يشعر بها الجسم كذلك كلما زادت المسافة من الفرن قلت نسبة الإشعاع.

الأضرار الصحية لأشعة الميكروويف:

- التعرض لمستويات عالية جدا من أشعة الميكروويف قد يؤدي إلى امتصاص كمية من الطاقة إلي الجسم ويمكن أن تتحول هذه الطاقة إلي حرارة كما يحدث مع الأطعمة. والتي بدورها قد تؤدي إلي أذي للعين أو المخ.
- كذلك يشعر الأشخاص الذين يعملون في مجال الميكروويف بصداع وآلام في العين وعدم المقدرة علي النوم ويحدث ذلك نتيجة لتداخل أشعة الميكروويف مع الجهاز العصبي للجسم وتسمي الأضرار غير الحرارية.

الاحتياطات الواجب اتباعها:

١- عدم تشغيل أفران الميكروويف وهي فارغة.

٢- تأكد من أن باب فرن الميكروويف يغلق تماما بحيث لا يحدث أي تسرب والتأكد من عدم تركم الأوساخ بحيث لا تجعل الباب يغلق جيدا

٣- عدم السماح للأطفال بتشغيل أفران الميكروويف.

٤- عدم الاقتراب والنظر من قرب إلي نافذة الفرن.

٥- قبل إجراء أية أعمال صيانة يجب فصل فرن الميكروويف عن التيار الكهربائي.

٦- عدم العمل على أفران الميكروويف للأشخاص الذين يستخدمون أجهزة لتنظيم ضربات القلب.

التعرض المسموح به:

أ- **في كندا:**

- العاملون الذين يعملون بصفة عامة في مجال أشعة الراديو والتي منها أشعة الميكروويف $5\ MW/CM^2$ over 0 – 1 Hour (6 min)
- الأشخاص العاديون $1\ MW/CM^2$ 0 – 1 Hour (6 min)

ب- **في أمريكا:**

$1.6\ MW/CM^2$ for 2450 MHz

السلامة وأشعة الليزر

LASER SAFETY BASICS

اشتق اسم أشعة الليزر من الأحرف الأولي لـــ

Light Amplification by Simulated Emissions of Radiation

وعرفت أشعة الليزر لأول مرة سنة ١٩٦٠ بواسطة العالم الدكتور/ شارلس ميامان وتطورت بعد ذلك وصارت تستخدم في عديد من الأنشطة: الصناعة، الاتصالات ، الأبحاث ، الطب ، النواحي العسكرية.

وتعتبر الليزر مصدر شديد اللمعان للضوء حيث أن 1 MW من أشعة الليزر المرئية يعادل حوالي مليون مرة اللمعان الصادر من لمبة قوتها ١٠٠ وات.

تعتبر سلامة العين Eye Safety هو الاهتمام الأول بالنسبة لأي شخص يعمل في مجال أشعة الليزر أو بالقرب منها. حيث من الممكن أن تتسبب أشعة الليزر في إحداث أذي كبير بالعين.

تقسيم أشعة الليزر Classification of Lasers

يتم تقسيم أشعة الليزر حسب الضرر الذي تحدثه وذلك علي النحو التالي:

الدرجة (١) Class I

- تكون في المجال المرئي Visible Region
- لا تعتبر خطرة
- يتم إعفاء مستخدمي الدرجة (١) من أشعة الليزر من إتخاذ أية احتياطات للتحكم فيها.

الدرجة (٢) Class II

- ليزر مرئي ينبعث بمستوى أقوي من الدرجة الأولي
- القوة الناتجة عنه أقل من 1 MW
- لا تسبب أذي للعين إذا كان زمن التعرض لا يزيد عن ٠,٢٥ ثانية
- لا تسبب حرق للجلد.

الدرجة (٣) (أ) Class III (A)

- من الممكن أن تكون ذات أذي مزمن للرؤية.
- مستوي القوة أقل من 5 MW
- من الممكن أن تكون مرئية أو غير مرئية.

الدرجة (٣) (ب) Class III (B)

- ذات أذي فوري للجلد و العين من الأشعة المباشرة
- مرئية أو غير مرئية
- مستوي القوة أقل من 500 MW
- الأشعة المنعكسة من الممكن أن تكون مؤذية في حالة التشغيل بالقوة الكاملة و الرؤية قريبة من مصدر الانعكاس.

الدرجة (٤) Class IV

- ذات أذى فوري للجسم و العين من الأشعة المباشرة ومن الممكن أن تحدث أذي كبير للعين في زمن أقل من زمن استجابة العين للضوء المبهر 0.25 seconds
- مستوي القوة يفوق الدرجة (٣)
- تشكل خطر الحريق.

الوقاية من مخاطر أشعة الليزر

أ- التحكم الهندسي Engineering Controls

- التحكم من بعد Remote Control
- حواجز الحماية Protective Housing
- عزل مسار الأشعة Enclosed Laser beam paths

– الخطوات أعلاه توفر الحماية الكافية للعاملين من خطر أشعة الليزر فيما عدا حالات الصيانة أو الحاجة لتعديل المسار أو الضبط حيث لا تتوفر الحماية للعاملين أثنائها.

ب- سلامة العين Eye Safety

- من الممكن أن يؤدي التعرض لأشعة الليزر إلي فقد البصر لذلك يجب تجنب النظر مباشرة إلي مصدر أشعة الليزر أو إنعكاساته ، حيث أن أشعة الليزر المنعكسة قد تصل قوتها إلي نفس قوة الإشعاع المنبعث لذلك يجب عدم وجود أية أسطح عاكسة أو مواد عاكسة في المنطقة الموجود بها أشعة الليزر.
- يتم استخدام نظارات سلامة بها عدسات فلتر/مادة ماصة لتقليل مستوي الضوء بحيث تقوم العدسات بفلترة أو امتصاص طول موجة معين وتسمح بدخول الأطوال الموجة للضوء العادي بحيث تقوم بتقليل قوة شعاع الليزر. وتسمي قدرة العدسة علي الامتصاص بالكثافة الضوئية .

ج- المخاطر الأخرى (غير المتعلقة بشعاع الليزر)

- من الممكن حدوث انفجار نتيجة لتراكم الضغوط العالية للغازات في لمبة الضوء (Flash lamp) عند تشغيلها.
- يتم في بعض الأحيان استخدام غازات (النيتروجين السائل ، هليوم السائل) لتبريد الكريستال (Ruby) ومن الممكن أن يحدث احتراق للجلد في حالة الاحتكاك بهذه الغازات.
- في حالة تسرب هذه الغازات إلي داخل الغرفة المغلقة سوف يحل محل الأوكسجين ويقلل نسبته ووجود مكان قليل الأوكسجين (Oxygen Deficiency Area).
- يتم في كثير من الأحيان استخدام أشعة الليزر في قطع البلاستيك أو المعادن أو المنتجات الخشبية وعند تسخين هذه المواد بواسطة إشعاع الليزر من الممكن تولد أبخرة سامة في المنطقة.
- من الممكن حدوث صعقة كهربائية في حالة الاتصال بالأجزاء المكشوفة من المولدات ، ومن الممكن أن يحدث ذلك أثناء أعمال الصيانة أو التركيب والضبط.

- من الممكن حدوث حريق في حالة استخدام درجة (٤) Class IV من أنظمة الليزر، لذلك يجب تشجيع استخدام المواد المؤخرة للحريق – Flame Retardant Materials.
- يتم استخدام مؤشرات الليزر من النوع Class II (أقل من 1 MW)
- يجب إجراء كشف طبي ابتدائي للعين Baseline eye exam لجميع العاملين الذين تستدعي طبيعة عملهم في مجال أشعة الليزر.
- يجب استخدام أشعة الليزر في مكان جيد الإضاءة لتقليل حجم إنسان العين وبالتالي تقليل فرص الإصابة للعين.
- يجب عدم استخدام المجوهرات أثناء العمل في منطقة الليزر حيث من الممكن أن تتسبب في انعكاس هذه الأشعة وبالتالي تسبب أذى للعين.
- يجب تثبيت العلامات التحذيرية المناسبة في المنطقة التي بها أشعة الليزر
- استخدام الأغطية المناسبة Protective Housing لمسار الأشعة الليزر للحماية من خطر التعرض لأشعة الليزر وتكون هذه الأغطية من النوع الذي يوقف شعاع الليزر في حالة فتح الغطاء.
- العلامات التحذيرية يجب تثبيتها علي أغطية الحماية لمسار أشعة الليزر.

الباب التاسع عشر

الغازات المضغوطة وإسطوانات الغازات المضغوطة

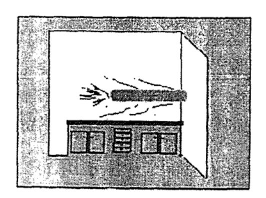
المقدمة:

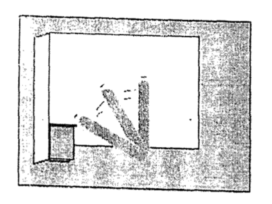
يتم إستخدام الغازات المضغوطة فى عديد من المواقع الصناعية وفى المعامل، وتكون عادة داخل إسطوانات. وتشكل الغازات المضغوطة وإسطوانات الغازات المطغودلة مخاطر كبيرة فى بيئة العمل وذلك حسي نوع الغاز المستخدم وخصائصه (سريه الإشتعال – غازات سامة – غازات حارقة – غازات متفجرة – ....) الأمر الذى يعرض العاملين بهذه المواقع لمخاطر كبيرة.

مخاطر الغازات المضغوطة:

أ- المخاطر الفيزيائية:

للغازات المضغوطة مخاطر فيزيائية جسيمة نظرا لوجودها تحت ضغوط عالية داخل الإسطوانات. وفى حالة تسرب هذه الضعوط بطريقة مفاجئة عن طريق حدوث كسر فى مجموعة المحابس أعلى الإسطوانات فيمك أن تطير الإسطوانة فى الإتجاه المعاكس وتكون على شكل صاروخ يمكنه تدمير الحوائط وتشكيل خطر كبير على الأفراد.





ب- المخاطر الكيميائية:

الغازات المضغوطة هى عبارة عن مواد كيميائية ، ولها جميع الخصائص الكيميائية والمخاطر الكيميائية من حيث السمومية ، مواد حارقة ، مواد ملتهبة ، موا متفجرة.

ج- المخاطر الصحية:

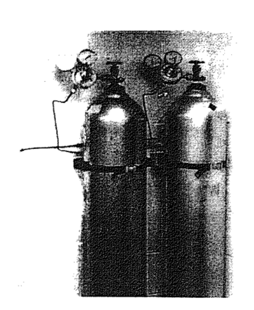
للغازات المضغوطة مخاطر صحية ، إستنشاق هذه الغازات قد يؤدى لعديد مر المخاطر الصحية للجهاز التنفسى ، وبعض هذه الغازات قد يسبب تسمم فى الدم مثا غاز أول أوكسيد الكربون ، كذلك بعض الغازات الخاملة مثل النيتروجين والهليو يمكنها أن تحل محل الأوكسيجين الذى نتنفسه.

التحكم فى المخاطر:

- إستخدام الألوان المميزة للتمييز و التعريف بأنواع الغازات
- كتابة إسم الغاز على الإسطوانات
- تدريب العاملين على طرق مناولة وتخزين الغازات المضغوطة
- تصميم مواقع مناسبة لتخزين إسطوانات الغازات المضغوطة
- الفصل بين الإسطوانات الفارغة و الإسطوانات المملوءة
- الفصل بين الغازات غير المتوافقة مع بعضها (على سبيل المثال: الأوكسيجين و الأسيتيلين)
- إستخدام منظمات الضغط المناسبة على الإسطوانات.

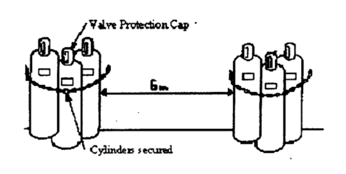
تعليمات السلامة الخاصة بالمناولة ، الإستعمال و التخزين:

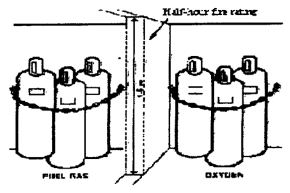
- يتم إستخدام وتخزين إسطوانات الغازات المضغوطة و هى فى وضع رأسى
- يتم ربط الإسطوانات أثناء الإستعمال بواسطة سلاسل لمنع حركتها.



- يجب إغلاق المحابس عندما لا يتم إستعمال الإسطوانة ، مع ضرورة تفريغ الضغط من المنظم قبل الإغلاق.
- ضرورة التأكد من أن إسم الغاز محفور على الإسطوانة ومواصفاته وذلك بواسطة اللوحات على الإسطوانة قبل الإستعمال.
- لا يتم قبول أية إسطوانة فى حالة عدم التأكد من نوع الغاز داخلها ، مع عدم الإعتماد على لون الإسطوانة فى تحديد نوع الغاز.
- يجب تخزين الإسطوانات فى مكان جيد التهوية ومظلل وبعيد عن حركة العاملين.
- فى حالة عدم إستخدام الإسطوانات يجب وضع الغطاء العلوى على مجموعة المحابس أعلى الإسطوانة لحمايتها فى حالة سقوط الإسطوانة.
- غير مسموح على الإطلاق تخزين الإسطوانات بالقرب من مخارج الطوارىء.
- يجب وضع علامة تفيد بأن الإسطوانة فارغة أو مملوءة ، مع الفصل بين الإسطوانات المملوءة والفارغة.
- يجب عدم السماح بدحرجة الإسطوانات أثناء نقلها ويتم إستخدام العربة المخصصة لهذا الغرض لنقل الإسطوانات.

- يجب الفصل بين إسطوانات الأوكسيجين وإسطوانات الغازات القابلة للإشتعال بمسافة لا تقل عن ٢٠ قدم (٦ متر) أو بإستخدام حائط يفصل بينهما لا يقل إرتفاعه عن ٥ قدم ويتحمل ويقاوم الحريق لمدة لا تقل عن نصف ساعة.





- يجب فحص إسطوانات الغازات المضغوطة مرة كل ١٠ سنوات (فحص الضغط الهيدروستاتيكى) مع تسجيل تاريخ الفحص على الإسطوانة.
- لا يزيد عدد إسطوانات الغازات المضغوطة عن ٣ إسطوانات كل ٥٠٠ قدم مربع فى حالة المبانى غير المحمية برشاشات الماء ويكون العدد ٦ إسطوانات كل ٥٠٠ قدم مربع فى المبانى المحمية بواسطة رشاشات الماء.
- عند إستخدام إسطوانات الغازات المضغوطة ، يجب أن يرتدى العاملين واقى للعين (نظارة سلامة أو حامى للوجه).
- غير مسموح بإستخدام المنظمات أو المواسير المصنوعة من النحاس على إسطوانات الأسيتيلين.
- يجب فحص المنظمات والخراطيم والتأكد من عدم وجود أى تسرب بها وذلك قبل إستعمال الإسطوانة.

- يجب عدم فتح أو إغلاق المحابس الخاصة بإسطوانات الأوكسيجين فى حالة إرتداء قفازات ملوثة بالزيوت أو الشحوم.
- غير مسموح على الإطلاق تسخين إسطوانات الغازات المضغوطة وذلك لزيادة الضغط بها ، يشكل ذلك خطورة كبيرة.
- لا يزيد ضغط الإسطوانة عن ٣٠ رطل على البوصة المربعة فى حالة إستخدام الهواء المضغوط لعمليات التنظيف.
- غير مسموح على الإطلاق بإستخدام الأستيلين بضغط تشغيل يزيد عن ١٥ رطل على البوصة المربعة.

<u>أجهزة السلامة بالإسطوانات:</u>

١. صمامات تنفيس الضغط الزائد Safety Relief Valves
٢. القرص القابل للفتح Rupture Discs
٣. الأجزاء المنصهرة Fusible Plugs

الباب العشرون

Safety Signs & Signals

العلامات الإرشادية والتحذيرية

OSHA 29 CFR 1910.144 – 1910.

المقدمة :

المخاطر في مكان العمل تحتاج الي تعريفها وتوضيحها لتنبيه العاملين للخطر الناتج عنها ويتم ذلك بواسطة الألوان المميزة والعلامات الإرشادية المميزة.

وهناك تشريعات عديدة في هذا الشأن منها تشريعات إدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية (OSHA) كذلك المعهد الأمريكي الوطني للمواصفات القياسية
The American National Standards Institute (ANSI)

والألوان المميزة توضح وتعرف نوع الخطر وبالتالي تساعد العامل علي التعرف علي درجة الخطورة ويقود ذلك الي تقليل إحتمالات الإصابة.

والجدول التالي يوضح رمز الألوان الإرشادية لكلا من ANSI , OSHA

اللون	المعني	التطبيق
الأحمر RED	خطر *DANGER*	اللافتات الإرشادية ، الحاويات المأمونة
الأحمر RED	قف STOP	أزرار الإيقاف في حالات الطوارئ والتعرف علي معدات الحريق
البرتقالي الفلورسنت Fluorescent Orange البرتقالي و الأحمر Orange - Red	المخاطر البيولوجية BIOSAFETY	اللافتات الخاصة بمخلفات المواد المعدنية
الأصفر Yellow	التحذير CAUTION	للتحذير من مخاطر القفز والسقوط – الحاويات المأمونة للمواد المتفجرة والمواد الآكلة

البرتقالي Orange	التحذير WARNING	أجزاء من المعدات – المعدات الدوارة التي قد تسبب الجروح والسحق
الأخضر Green	الأمان SAFETY	أماكن معدات الاسعافات الأولية أماكن معدات السلامة: أدشاش السلامة – أجهزة التنفس
الأزرق Blue	معلومات Information	اللافتات – لوح الإعلانات
الأسود ، الأبيض / الأصفر أو خليط من الأسود مع الأبيض أو الأصفر	الحدود Boundaries	علامات المرور ، السلالم ، الإتجاهات
اللون البنفسجي Magenta	التحذير من الإشعاع Radiation Caution	الأشعة السينية ، ألفا ، بيتا ، جاما المواد المشعة

تقسيم الأوشا للعلامات التحذيرية:

يتم تقسيم العلامات التحذيرية والإرشادية فى مواصفات الأوشا إلى ثلاثة أنواع:

١. علامات الخطر Danger Signs
٢. علامات التحذير Caution Signs
٣. علامات الارشادات Safety Instruction Signs

علامات الخطر Danger Signs :

- توضح وجود خطر وشيك وضرورة إتخاذ إجراءات إحترازية
- تنص مواصفات الأوشا على إستخدام اللون الأحمر ، اللون الأسود ، اللون الأبيض فى هذه اللوحات حسب الشكل أدناه:



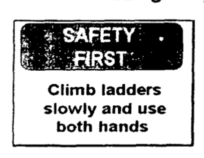
علامات التحذير Caution Signs :

- تحذر من مخاطر كامنة Potential Hazards أو من تصرفات غير آمنة.
- اللون الأساسى لهذه العلامات هو اللون الأصفر (خلفية اللوحة) واللون الأسود (النافذة) واللون الأصفر لكتابة الحروف فى حالة الكتابة داخل النافذة ذات اللون الأسود ، ويتم كتابة الحروف باللون الأسود فى الخلفية الصفراء ، وحسب الشكل الأتى:



علامات الإرشادات:

- يتم إستخدامها عندما تكون هناك حاجة للإرشادات العامة والإقتراحات الخاصة بأمور السلامة.
- تحدد الأوشا بأن تكون الخلفية باللون الأبيض ، نافذة باللون الأخضر والحروف باللون الأبيض. حسب الشكل أدناه.



العلامات التحذيرية الخاصة ب ANSI :

١. علامات الخطر — Danger Signs

٢. علامات التنبيه — Warning Signs

٣. علامات التحذير — Caution Signs

٤. علامات الملاحظات — Notice Signs

٥. علامات الإرشادات العامة — General Safety Signs

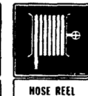
٦. علامات معدات الإطفاء — Fire Safety Signs















التعرف علي الأنابيب

حسب تشريعات ANSI يتم تقسيم المواد داخل خطوط الأنابيب الي ثلاثة أقسام حسب درجة خطورتها:

١- المواد العالية الخطورة High Hazard Materials:

مثل المواد الآكلة والمواد السامة ، المواد الملتهبة والمتغيرة والمواد المشعة كذلك المواد التي لو تسربت من الأنابيب تتسبب في خطورة كبيرة لإرتفاع درجة حرارتها وضغطها.

٢- <u>المواد منخفضة الخطورة Low Hazard Materials:</u>

المواد غير الخطرة ودرجة خطورتها قليلة جدا.

٣- <u>المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق Fire Suppression Materials:</u>

مثل الرغاوي وثاني أكسيد الكربون والهالون والماء.

يجب وضع علامات علي الأنابيب بطريقة ما بحيث توضح محتويات الأنابيب كذلك تبين المخاطر الخاصة بهذه المواد. وعلي سبيل المثال اللوحة الخاصة بضغط البخار ١٠٠ رطل/ بوصة[٢](steam 100 PSIG)

توضح محتوي الأنبوب (البخار) كذلك درجة الضغط (١٠٠) كذلك يجب تثبيت سهم يوضح إتجاه المواد داخل الأنابيب. وحسب تقسيم المخاطر الثلاث أعلاه لكل منها لون مميز.

<u>المواد عالية الخطورة:</u> يتم استخدام حروف باللون الأسود علي خلفية باللون الأصفر.

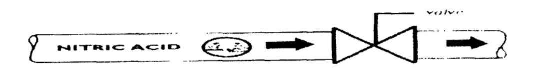
<u>المواد منخفضة الخطورة تنقسم الي قسمين:</u>

١- المواد السائلة: يتم استخدام حروف باللون الأبيض والخلفية باللون الأخضر

٢- المواد الغازية: يتم استخدام حروف باللون الأبيض علي خلفية باللون الأزرق

<u>المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق:</u>

يتم استخدام حروف باللون الأبيض والخلفية باللون الأحمر



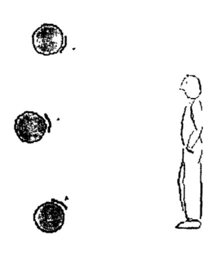


كما يجب ألا تقل أطول الحروف علي هذه اللافتات عن نصف بوصة وتزيد حسب زيادة قطر الأنبوب حسب الجدول التالي:

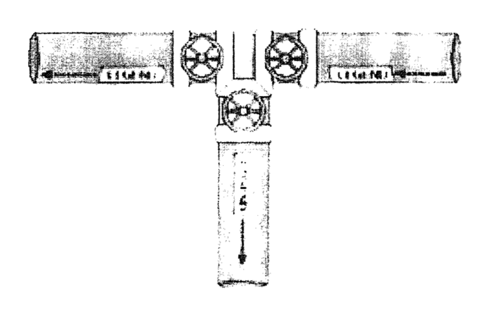
قطر الأنبوب	إرتفاع الحروف
،٧٥ - ١،٢٥ بوصة	،٥ بوصة
١,٥٠ - ٢ بوصة	،٧٥ بوصة
٢,٥٠ - ٦ بوصة	١,٢٥ بوصة
٨ - ١٠ بوصة	٢,٥٠ بوصة
أكثر من ١٠ بوصة	٣,٥٠ بوصة

<u>أماكن تثبيت اللافتات علي خطوط الأنابيب:</u>

- يجب تثبيت اللافتات علي خطوط الأنابيب بحيث يمكن قراءتها بسهولة.
- ويتم وضع اللافتة في الجزء الأسفل من الأنبوب في حالة ضرورة النظر إلي أعلي لرؤية الأنبوب.
- وتكون مواجهة للشخص إذا كان خط الأنابيب في نفس مستوي النظر.
- وتثبت اللافتات أعلي الأنبوب في حالة ضرورة النظر إلي أسفل برؤيتها.



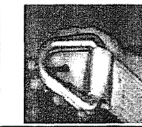
كذلك يجب تثبيت اللوحات بالقرب من المحابس والتفريعات كذلك عند المداخل والمخارج كما هو موضح في الشكل التالي:

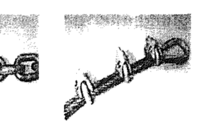


Sling Safety وسائل الرفع
OSHA 29 CFR 1910.184

المقدمة:

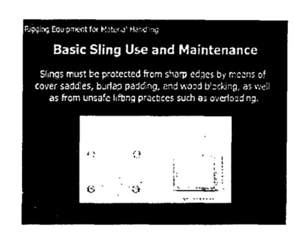
تعتمد الأوناش فى عمليات الرفع المختلفة على إستخدام وسائل مختلفة للرفع منها السلاسل المعدنية و الوايرات الصلب وكذلك وسائل الرفع المصنعة من القماش والكتان. وتنص تعليمات الأوشا على ضرورة أن يقوم أصحاب العمل بإتباع تعليمات السلامة الخاصة بوسائل الرفع المذكورة فى مواصفات الأوشا رقم OSHA 29 CFR 1910.184 .





إرشادات عامة:

- وسائل الرفع التالفة لا يتم إستخدامها على الإطلاق.
- غير مسموح بتقليل طول وسائل الرفع وذلك بعمل عقد أو خلافه بها.
- غير مسموح بتعريض وسائل الرفع (Slings) للإلتواء Kinking .
- غير مسموح على الإطلاق إستعمال وسائل الرفع (Slings) لرفع حمولة أكثر من حمولتها المحددة.
- فى حالة إستخدام وسائل الرفع (Slings) فى الرفع وهى على وضع السلة (Basket Hitch) ، يجب توازن الحمل المراد رفعه.
- فى حالة إستخدام وسائل الرفع لرفع حمولات بها أطراف وحواف مدببة ، فيجب وضع الحشو المناسب أسفل وسائل الرفع لحمايتها من التلف.



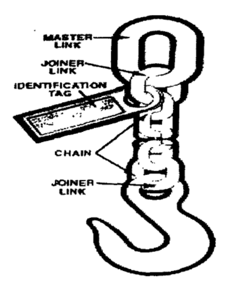
- عدم السماح لأى من العاملين بالوقوف أسفل الحمل المراد رفعة.
- عدم السماح بوضع الأيدى أو الأصابع بين وسائل الرفع والحمل المراد رفعة لتحاشى وقوع حوادث وإصابات للعاملين.

الفحص:

- يتم فحص وسائل الرفع فى بداية كل وردية عمل أو عندما تستدعى ظروف العمل الشاقة ذلك ، مع ضرورة إبعاد أية من وسائل الرفع التالفة.

السلاسل المعدنية:

- تتوافق مع شكل الحمولة المراد رفعها
- تتعرض للكسر فى حالة الحركة المفاجئة أو تعرضها لعملية شد مفاجئة.
- من أفضل وسائل الرفع التى تستخدم لرفع حمولة أو مواد ساخنة.
- فى حالة تلف أى جزء منها تتعرض جميع السلسلة للتلف والكسر ويسقط الحمل المرفوع.
- من الضرورى أن يتم تثبيت لوحة صغيرة بكل سلسلة تبين حمولتها.



فحص السلاسل المعدنية:

- فحص ظاهرى وخارجى
- قياس طول السلسلة قبل إستعمالها للمرة الأولى وتسجيل هذا القياس فى السجل الخاص بوسائل الرفع.
- ملاحظة أية بوادر إستطالة فى السلسلة حيث تكون مؤشر لبدء تلفها.

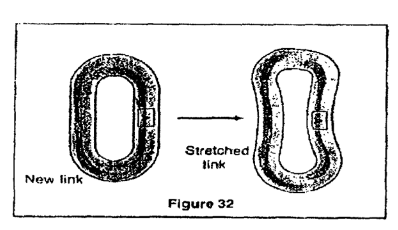


Figure 32

15

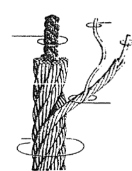
- قياس قطر السلسلة فى المكان الذى تظهر به أكثر علامات التلف ومقارنة ذلك مع الجدول الأتى ، وإبعاد أية سلسلة يبلغ قطرها أقل من المذكور بالجدول.

Chain Sling Wear Chart

Chain Size (inches)	Minimum Allowable Chain Size (Inches)	Chain Size (inches)	Minimum Allowable Chain Size (Inches)
¼	15/64	1	13/16
3/8	19/64	1 1/8	29/32
½	25/64	1 ¼	1
5/8	31/64	1 3/8	1 3/32
¾	19/32	1 ½	1 5/16
7/8	45/64	1 ¾	1 13/32

وايرات الرفع:

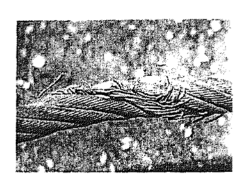
- تتكون وايرات الرفع من مجموعة من الأسلاك الملفوفة حول بعضها مكونة مجموعة من الجدلات (Strands) ، ومن ثم يتم إلتفاف الجدلات حول بعضها لتكوين مجموعة من اللفات (Lays) التى تلف حول قلب السلك الذى من الممكن أن يكون من الصلب أو الكتان مكونة واير الصلب.



- معامل الأمان فى وايرات الصلب حسب مواصفات الأوشا يبلغ ١ إلى ٥ (أى أن واير الصلب الذى تبلغ قوته ١٠٠٠٠ رطل ، يكون مصمماً لرفع حمل مقداره ٢٠٠٠ رطل)
- ضرورة الإهتمام بتزييت وايرات الرفع الصلب بصفة دورية لحمايتها من الصدأ وإطالة عمرها الإفتراضى.
- يجب تخزين وايرات الرفع الصلب فى مكان جيد التهوية ، جاف ومظلل.

- ضرورة فحص وايرات الصلب يوميا ويتم إستبعاد الويرات التالفة على النحو الأتى:

١. فى حالة وجود عدد ٣ اسلاك مقطوعة فى كل جدلة (Strand) أو وجود عدد ٦ أسلاك مقطوعة فى كل لفة (Lay) .



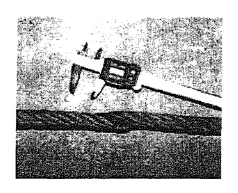
٢. فى حالة تعرض وايرالصلب للإلتواءات (Kinking)



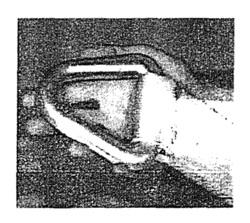
٣. فى حالة تكون شكل مثل عش العصفور بالسلك (Bird Caging)



٤. فى حالة وجود نقص فى قطر الواير بسبب الضغط عليه (Crushing) ويتم قياس القطر وفى حالة نقص القطر بمقدار يزيد عن ثلث (١/٣) القطر الأصلى يتم إستبعاد الواير عن الخدمة.



وسائل الرفع المصنوعة من القماش و النايلون : Synthetic Rope and Web



- تستخدم فى رفع الحمولات الغالية الثمن ، والحمولات القابلة للكسر ويمكنهـا رفــع حمولات يصل وزنها ٣٠٠٠٠٠ رطل.
- يمكنها التكيف مع جميع أشكال الحمولات.
- لا تتأثر بالحرارة حتى درجة ١٨٠ درجة فهرنهايت (٨٢ درجة سنتجريد)
- تتعرض للتلف فى حال تعرضها للأحماض أو القلويات.
- عند فحص هذا النوع من وسائل الرفع يتم فحص سطحها الخارجى ، وملاحظة أية أجزاء مقطوعة ، أجزاء سوداء اللون ، كذلك يمكن حك سطحها بواسطة

الظفر وفى حالة تقشر الجزء الخارجى بسهولة مما يدل على تعرضهل للمواد الكيميائية وفى هذه الحالة من الضرورى التخلص منها.

- يتم إستبعادها من الخدمة فى هذه الحالات:

1. تعرضها للأحماض والقلويات
2. إسوداد أو تفحم أى جزء من السطح الخارجى
3. وجود أى تآكل أو قطع بها
4. وجود أى قطع فى غرز ربطها بالمرابط الخاصة بها
5. تلف فى المرابط الخاصة بها.

رفع الأحمال بطريقة آمنة Safe Lifting Practices

بعد إختيار النوع المناسب من وسائل الرفع (حسب خصائص الحمل المراد رفعه والظروف الجوية والبيئية المحيطة بموقع العمل) وبعد إجراء الفحص اللازم على وسائل الرفع يتم الأخذ بالإعتبار العوامل الأربعة الأتية لتأمين عملية الرفع:

1. حجم ووزن ومركز ثقل الحمل المراد رفعه
2. عدد الأذرع ونوع الزاوية التى تصنعها هذه الأذرع مع الوضع الأفقى للحمل.
3. الحمولة المقررة والمحددة لوسائل الرفع
4. البيانات الخاصة بالفحص والصيانة لوسائل الرفع

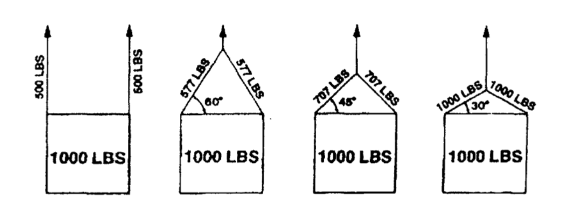
١- حجم ووزن ومركز ثقل الحمل المراد رفعه:

ضرورة مراعاة مركز ثقل الحمل المراد رفعه (النقطة التى يتركز فيها وزن الحمل)، كذلك مراعاة أن تكون البكرة الخاصة بالونش أعلى مركز ثقل الحمل مباشرة. (توازن كامل)

٢- عدد الأذرع والزاوية مع الأفقى:

- كلما قلت الزاوية التى تصنعها أذرع وسائل الرفع مع الوضع الأفقى للحمل كلما نقص وقل الحمل الذى يمكن لوسيلة الرفع حمله.

- كلما قلت الزاوية كلما إزداد الشد والإجهاد فى أزرع وسيلة الرفع وبالتالى يقل وزن الحمل الذى يمكنها رفعه.
- أفضل زاوية مع الأفقى هى الزاوية ٩٠ درجة ، يليها الزاوية ٦٠ درجة ، ثم الزاوية ٤٥ درجة ، أسوأ أنواع الزوايا هى الزاوية ٣٠ درجة.



<u>٣- الحمولة المقررة لوسائل الرفع:</u>

- تختلف الحمولة المقررة لوسائل الرفع حسي النوع المستعمل ، حجم وقطر النوع المستخدم ، كذلك طريقة الرفع.
- يجب الرجوع للجداول المخصصة لكل نوع من أنواع وسائل الرفع ومعرفة حمولتها المقررة حسب عدد الأذرع وحسب الزاوية التى تصنعها هذه الأزرع مع الوضع الأفقى.
- المعلومات المتوفرة بالجداول الخاصة بوسائل الرفع هى لوسائل الرفع الجديدة ويجب الأخذ يالإعتبار وسائل الرفع المستعملة لمدد طويلة.
- غير مسموح على الإطلاق تجاوز قيمة الحمولة المقررة لكل وسيلة رفع.

<u>٤- دفتر الأحوال الخاص بفحص وصيانة وسائل الرفع:</u>

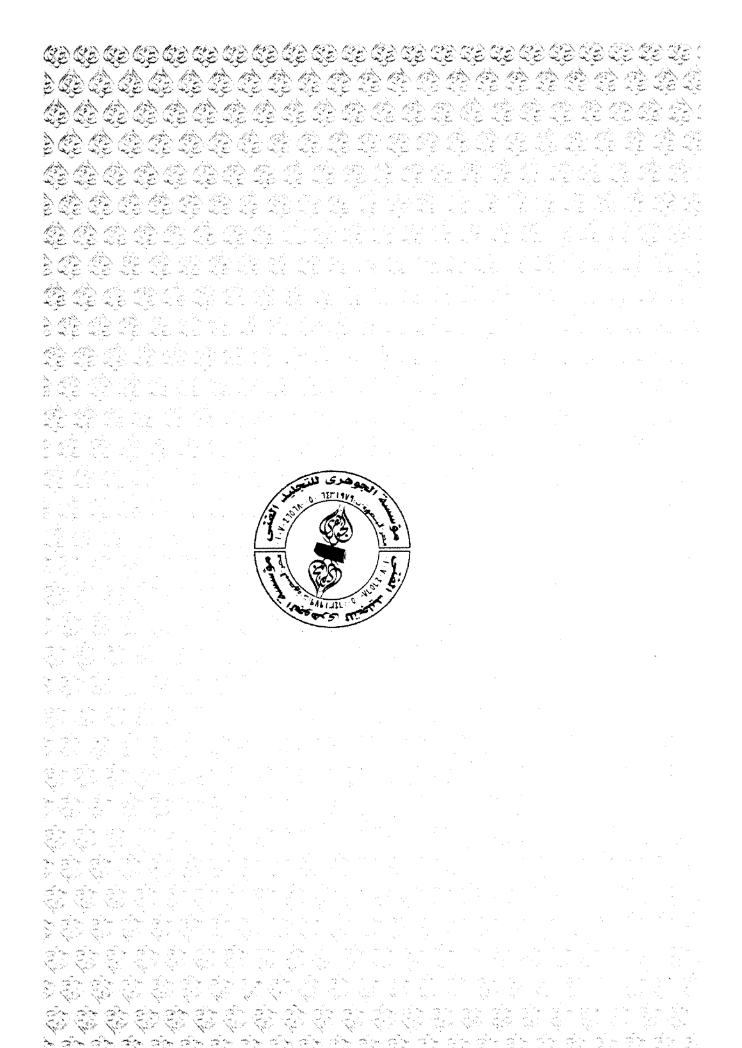
- يجب الرجوع لدفتر الأحوال الذى يذكر به الفحص الذى تم لكل وسائل الرفع ونتائج هذا الفحص ، أعمال الصيانة التى تم إجراؤها.

قائمة المراجع

- موسوعة السلامة والصحة المهنية وتأمين بيئة العمل
- نشرات منظمة أوشا الأمريكية الخاصة بالسلامة والصحة المهنية

فهرست المحتويات


مؤسسة الجوهري للتجليد الفني


مؤسسة الجوهرى للتجليد الفنى







MODERN BOOKSHOP

FEKRA DESIGN
0124009076